

УКООПСІЛКА
ЛЬВІВСЬКА КОМЕРЦІЙНА АКАДЕМІЯ

На правах рукопису

Пахомова Інна Володимирівна

УДК 664.681: [658.62:005.52]

СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ВАФЕЛЬ
ІЗ ЖИРОВИМИ НАЧИНКАМИ

05.18.15 – товаровознавство харчових продуктів

ДИСЕРТАЦІЯ
на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Науковий керівник:
Сирохман Іван Васильович,
заслужений діяч науки і техніки
України,
доктор технічних наук,
професор

ЛЬВІВ-2015

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ РІЗНИХ ЧИННИКІВ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ, АСОРТИМЕНТУ ТА СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВАФЕЛЬ.....	11
1.1. Напрями поліпшення споживних властивостей та розширення асортименту вафель	11
1.2. Поліпшення білкового та напрями регулювання жирно-кислотного складу вафель.....	26
1.3. Проблеми якості та безпечності вафель.....	38
1.4. Вплив різних чинників на зміну споживних властивостей і якості вафель.....	41
1.4.1. Зміни якості вафель під час зберігання	41
1.4.2. Використання природних антиоксидантів для поліпшення споживних властивостей та стабілізації якості вафель із жировими начинками.....	43
1.4.3. Вплив нових пакувальних матеріалів на зміну якості вафель.....	48
Висновки до розділу 1.....	53
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА ЗАГАЛЬНА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	55
2.1. Об'єкти досліджень.....	55
2.2. Методологія проведення досліджень.....	59
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АНТИОКСИДАНТІВ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ЗМІНУ ЯКОСТІ ЖИРІВ КОНДИТЕРСЬКИХ.....	68
Висновки до розділу 3.....	77
РОЗДІЛ 4. ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА НОВИХ ВАФЕЛЬ.....	79
4.1. Обґрунтування вибору та характеристика нетрадиційної сировини і природних добавок для нових вафель.....	79

4.2. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників якості нових вафель.....	87
4.3. Харчова та біологічна цінність нових вафель.....	93
4.4. Характеристика показників безпечності нових вафель.....	111
4.5. Комплексна оцінка якості нових вафель.....	113
Висновки до розділу 4.....	121
РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ЯКОСТІ НОВИХ ВАФЕЛЬ.....	124
5.1. Вплив умов зберігання на зміну якості виробів.....	124
5.2. Дослідження захисних властивостей пакувальних матеріалів на збереження якості нових вафель.....	139
5.3. Можливості прогнозування змін якості нових вафель.....	152
Висновки до розділу 5.....	156
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ТА ОЧІКУВАНА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВИХ ВАФЕЛЬ.....	157
Висновки до розділу 6.....	161
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	162
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	164
ДОДАТКИ.....	195

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БОПП – біоксально-орієнтована поліпропіленова плівка;

КРАС – коефіцієнт різниці амінокислотного скору;

МАФАМ – мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми;

МНЖК – мононенасичені жирні кислоти;

НЖК – насичені жирні кислоти;

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти;

ТБК – тіобарбітурова кислота.

ВСТУП

Актуальність теми. Вафлі із жировими начинками характеризуються високим вмістом жирів і вуглеводів, незначною кількістю біологічно активних речовин. У зв'язку з цим, вагомим і актуальним є питання розробки вафель із поліпшеними споживними властивостями. Перспективним напрямом створення вафель підвищеної біологічної цінності є включення до їх рецептурного складу нетрадиційної сировини та інших рослинних добавок. Завдяки цьому можна збагатити вироби вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, іншими біологічно активними сполуками.

З урахуванням того, що вафлі містять значну кількість жирів, вони характеризуються обмеженою стійкістю до окисних і гідролітичних процесів, що призводить до зниження якості та скорочення термінів зберігання продукції. Завдяки використанню рослинних добавок як джерел природних антиоксидантів можна підвищити стійкість вафель до автоокислення і цим самим подовжити терміни їх зберігання.

Важливим завданням сьогодення вважається забезпечення якості й безпечності продукції з використанням основної і нетрадиційної сировини та підвищення її збереженості в упаковці з полімерних матеріалів з урахуванням особливостей зберігання.

Дослідженню споживних властивостей борошняних кондитерських виробів із застосуванням нетрадиційної сировини присвячені роботи М. І. Соболевої, І. В. Сирохмана, А. М. Дорохович, К. Г. Іоргачової, В. І. Оболкіної, Т. М. Лозової, М. Л. Павлишин, В. Т. Лебединець, О. Я. Давидович, інших науковців.

Однак проблема пошуку нових видів нетрадиційної сировини у виробництві вафель ще не повністю вирішена. Це обґрунтовує вагомість і актуальність питання підвищення біологічної цінності вафель та встановлення термів придатності до споживання нових виробів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційні дослідження проведено у відповідності з темами науково-дослідних робіт кафедри товарознавства продовольчих товарів Львівської комерційної академії № 0110U003067 «Проблеми поліпшення споживних властивостей, збереженості та наукове обґрунтування і розроблення продуктів підвищеної харчової цінності», № 0110U005163 «Наукове обґрунтування поліпшення споживних властивостей і зберігання жировмісних борошняних кондитерських виробів».

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є дослідження впливу нетрадиційної сировини й рослинних добавок на споживні властивості і біологічну цінність нових вафель, сповільнення окисних та гідролітичних процесів у жировій основі вафель.

Відповідно до визначеної мети були сформульовані наступні завдання:

- на основі аналізу інформаційних джерел й патентного пошуку виділити наукові напрямки поліпшення споживних властивостей вафель;
- обґрунтувати доцільність застосування нетрадиційної сировини та рослинних добавок для підвищення біологічної цінності й сповільнення окисних процесів вафель із жировими начинками;
- дослідити вплив антиоксидантів рослинної сировини на якість і збереженість кондитерського жиру вафель;
- розробити рецептури та затвердити документацію на нові вафлі з жировими начинками поліпшеного складу;
- надати комплексну товарознавчу оцінку якості, дослідити харчову і біологічну цінність нових вафель із жировими начинками;
- на основі товарознавчих досліджень встановити стійкість і гарантійний термін зберігання нових вафель;
- дослідити зміну якості нових вафель під час зберігання з урахуванням умов зберігання та захисних властивостей пакувальних матеріалів;

– розрахувати собівартість та встановити соціально-економічну ефективність від виробництва та споживання нових вафель.

Об'єкт дослідження – нові вафлі із жировими начинками з поліпшеними споживними властивостями за рахунок додавання нетрадиційної сировини і рослинних добавок.

Предмет дослідження – споживні властивості вафель із жировими начинками, вплив нетрадиційної сировини і рослинних добавок, пакувальних матеріалів і умов зберігання на якість та безпечність вафель.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, оптичні, експериментально-статистичні, виконані з використанням інформаційних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено поліпшену біологічну й харчову цінність нових вафель із жировими начинками з використанням нетрадиційної сировини, при цьому:

набули подальшого розвитку:

– експериментальні дослідження впливу антиоксидантів рослинної сировини (у вигляді порошків кмину, плодів шипшини, розмарину, шавлії) на процеси окиснення, гідролізу жирової основи начинки вафель з метою збереження їх якості, встановлення термінів їх придатності до споживання;

– наукове обґрунтування рецептур вафель з використанням нетрадиційної сировини: порошків із коренів селери, цикорію, моркви; плодів гарбуза і шипшини; насіння кмину, сезаму, гарбуза; трави шавлії, розмарину; меду, квіткового пилку, екстракту бджолиного підмору; препарату шкаралупи курячих яєць із лимонним соком; ячмінного борошна та висівок;

– дослідження впливу упаковок на основі біоксально-орієнтованих поліпропіленових плівок на зміни якості, споживних властивостей нових вафель.

Новизну технічних рішень підтверджено чотирьма патентами на корисну модель «Композиція жирової начинки для вафель «Квітковий нектар»

(№ 100726 від 10.08.2015 р.), «Композиція жирової начинки для вафель «Подарунок літа» (№ 100727 від 10.08.2015 р.), «Композиція жирової начинки для вафель «Мелодія осені» (№ 100728 від 10.08.2015 р.), «Композиція жирової начинки для вафель «Злакові» (№ 100729 від 10.08.2015 р.).

Практичне значення одержаних результатів досліджень. За результатами експериментальних досліджень у виробничих умовах підприємства ПАТ «Полтавакондитер» проведено промислову апробацію і впровадження чотирьох рецептур на нові вафлі з жировими начинками. Апробація нових зразків засвідчена актом виготовлення дослідних партій продукції.

Розроблено і затверджено нормативну документацію (технологічні інструкції та рецептури) на нові вафлі з жировими начинками.

Обґрунтовано соціальний ефект від впровадження у виробництво нових вафель, що полягає у розширенні асортименту кондитерських виробів із поліпшеними споживними властивостями. Розраховано економічний ефект від впровадження нової продукції у виробництво.

Встановлено вплив пакувальних матеріалів й умов зберігання на терміни придатності до споживання нових вафель із жировими начинками.

Удосконалено балову систему оцінки якості вафель.

Особистий внесок здобувача полягає в окресленні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, розробці нормативної документації, патентів на корисну модель. Крім того, обґрунтовано соціально-економічний ефект нової продукції, сформульовано висновки, підготовлено результати досліджень до друку.

Підготовку до експериментальних досліджень, аналіз та узагальнення всіх результатів проведено спільно з науковим керівником д.т.н., проф. І. В. Сирохманом.

Апробація результатів дисертації. Основні результати роботи доповідались, обговорювались і були схвалені на:

– міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Формування механізмів управління якістю та підвищення конкурентоспроможності підприємств», Дніпропетровський університет ім. А. Нобеля, м. Дніпропетровськ, 28 березня 2013 р.;

– I міжнародній науково-практичній конференції «Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів», Львівська комерційна академія, м. Львів, 22 листопада 2013 р.;

– I міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта», Полтавський університет економіки і торгівлі, м. Полтава, 26-27 лютого 2014 р.;

– Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Інновації технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки і підприємництва: наукові пошуки молоді», Харківський державний університет харчових технологій, м. Харків, 26 березня 2014 р.;

– Всеукраїнській науково-практичній конференції «Якість та безпечність товарів», Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, 26 квітня 2014 р.;

– міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність», Харківський державний університет харчових технологій, м. Харків, 22 травня 2014 р.;

– міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу», Полтавський університет економіки і торгівлі, м. Полтава, 20-21 листопада 2014 р.;

– II міжнародній науково-практичній конференції «Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта», Полтавський університет економіки і торгівлі, м. Полтава, 25-26 березня 2015 р.;

– міжнародній науково-практичній конференції «Наукове забезпечення розвитку громадського харчування і харчової промисловості», Белгородський університет кооперації, економіки і права, м. Белгород, Росія, 2 квітня 2015 р.;

– міжнародній міждисциплінарній науково-практичній конференції «Сучасні аспекти збереження здоров'я людини», сан. «Квітка Полонини», с. Солочин, 17-18 квітня 2015 р.;

– науковій конференції професорсько-викладацького складу й аспірантів навчально-наукового комплексу «Академія» «Актуальні проблеми економіки і торгівлі в сучасних умовах євроінтеграції», Львівська комерційна академія, м. Львів, 12-13 травня 2015 р.;

– V International scientific conference ESI-2015 «Education, Science, Innovations», European polytechnical university, Pernik, Bulgaria, 10-11 June 2015.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 23 наукові праці, у тому числі 8 статей, серед яких 5 – у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 2 – в іноземних виданнях, 1 – в інших виданнях; 1 стаття і 10 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій, отримано 4 деклараційні патенти України на корисну модель.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст роботи викладено на 157 сторінках комп'ютерного тексту. Робота ілюстрована 35 таблицями, 23 рисунками. Список джерел включає 279 назв.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ РІЗНИХ ЧИННИКІВ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ, АСОРТИМЕНТУ ТА СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВАФЕЛЬ

1.1. Напрями поліпшення споживних властивостей та розширення асортименту вафель

Вафлі займають важливе місце серед асортименту борошняних кондитерських виробів, характеризуються різноманітним складом, відповідними органолептичними властивостями та неоднаковою стійкістю під час зберігання. Якість і споживні властивості вафель значною мірою залежать від особливостей основної і допоміжної сировини [1].

Аналіз хімічного складу борошняних кондитерських виробів свідчить про його незбалансованість, що пов'язано з високим вмістом жирів, вуглеводів і відносно низьким – білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та інших біологічно активних речовин [2]. Це спонукає до створення нових виробів із поліпшеними споживними властивостями та зниженою енергетичною цінністю. Для цього у виробництві борошняних кондитерських виробів широко використовують нетрадиційні інгредієнти та рослинні добавки, збагачені фізіологічно-функціональними інгредієнтами [4]. До групи фізіологічно-функціональних інгредієнтів входять вітаміни, мінеральні речовини, пребіотики, есенціальні амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти [4, 5].

До того ж, в Україні в 2011 році було прийнято концепцію державної науково-технічної програми «Біофортificaція та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки», де актуалізовано проблему повноцінного харчування. Одним із завдань цієї програми є створення нових функціональних продуктів із рослинної сировини, збагачених необхідними мікронутрієнтами, а серед способів вирішення поставленої проблеми

запропоновано застосування фортифікації – внесення нутрієнтів під час промислового виробництва харчових продуктів [6].

З метою підвищення біологічної цінності проводяться численні дослідження щодо впливу сировини, можливостей використання її складових, взаємозв'язку між основними нутрієнтами та якістю готової продукції [7].

Традиційно вафельний лист виготовляють переважно з пшеничного борошна, яйцепродуктів (жовтків чи меланжу), соди. Вафлі бувають з різними начинками або без них. Деякі відомі виробники вафельних виробів удосконалюють і змінюють рецептури продукції. Розроблені нові рецептури на вафельний лист суттєво відрізняються від традиційних. Так, введення крохмалю та молока сухого покращує органолептичні показники та харчову цінність продукту, зменшення кількості або відсутність яєчних продуктів впливають на товщину вафельного листа (2,6-3 мм) та надають приємну ніжну структуру [8].

Для виготовлення вафельного тіста використовують борошно, що суттєво відрізняється за якістю, залежно від географічної зони вирощування зерна, використання добрив та інших факторів. У виробництві вафельних напівфабрикатів кращим вважається пшеничне борошно з низьким вмістом білка, у тому числі й глютеліну.

Для поліпшення споживних властивостей і біологічної цінності в кондитерські вироби додають борошно гречане, кукурудзяне, горохове, соняшникове харчове, а також крупи екструдовані, кукурудзяні пластівці, панірувальні сухарі та ін.

Амарантове борошно є цінною білоквмісною добавкою до рецептури вафельних листів. З його використанням підвищують харчову й біологічну цінність кондитерських виробів завдяки збагаченню їх повноцінними білками, мінеральними елементами, вітамінами та іншими біологічно активними речовинами [1]. Встановлено, що оптимальне співвідношення пшеничного борошна до амарантового борошна в рецептурах листових вафель повинно становити 80:20 [9]. З метою надання готовим вафельним напівфабрикатам

горіхового присмаку і відповідної хруст кості, рекомендують вводити в рецептуру амарантове борошно грубого помелу в кількості 50-70 % до пшеничного борошна [10]. Отримані вироби мають підвищену харчову цінність і високі органолептичні властивості. Борошно з амаранту перевищує борошно із пшениці та кукурудзи за вмістом білка й незамінних амінокислот в 1,6 і 1,8 раза відповідно.

Борошно із зерна тритикале позитивно впливає на якість вафельного тіста, що має меншу в'язкість, ніж пшеничне, а готові вафлі стають більш хрусткими та розсипчастими [50].

Проводиться ряд досліджень для створення нових видів вафель підвищеної харчової і біологічної цінності з використанням нутового борошна у виробництві вафельних листів, враховуючи їх органолептичні показники, реологічні властивості, харчову та біологічну цінність [11]. Нутове борошно є джерелом повноцінного білка, незамінних амінокислот, вітамінів (А, В₁, В₂, В₆, С, РР), макро- та мікроелементів. За ступенем засвоюваності білки нута переважають над іншими зернобобовими культурами. Так, амінокислотні скори за лізином і треоніном у нутовому борошні становлять 130,2 і 115,0 % відповідно, у пшеничному – 45,5 і 75,0 %. Біологічна цінність нутового борошна на 25,1 % вища, ніж пшеничного.

Зародки пшениці вважаються перспективним джерелом білків, жирів, вітамінів, мікроелементів. Тому введення в рецептуру зародків пшениці дає можливість збагатити вафельні листи біологічно активними речовинами природного походження.

Ряд вчених рекомендують пшеничні зародкові пластівці як збагачувач для вафельних напівфабрикатів. Це природні концентрати цінних поживних речовин (білка, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів). Білки пшеничних зародкових пластівців представлені в основному водо- та солерозчинними фракціями, що є ознакою доброї засвоюваності цього продукту. На їх частку в середньому

припадає 65 %, які вирізняються високою біологічною повноцінністю, оскільки містять 18 амінокислот, у тому числі всі незамінні [12].

Під час розробки рецептур на вафлі з начинками вченими Львівської комерційної академії нами проведено пробне випікання та дегустаційну оцінку вафельних листів із додаванням кукурудзяного борошна, зародкових пластівців пшениці, панірувальних сухарів і пшеничних висівок. Внесені добавки замінили 5, 10, 15, 20 і 25 % борошна пшеничного вищого ґатунку [13].

Кукурудзяне борошно містить приблизно 2 % жиру, значну кількість каротину. Серед мінеральних речовин у його складі переважає калій, натрій, фосфор, менше міститься кальцію, заліза, броду, міді, марганцю і деяких інших елементів.

Білки кукурудзяного борошна характеризуються своєрідними фізико-хімічними властивостями, слабким набуханням і нездатністю утворювати зв'язане тісто. Тому вафельні листи з додаванням кукурудзяного борошна мають підвищену хрусткість. Загалом кукурудзяне борошно вирізняється досить високою харчовою цінністю, а завдяки нижчій ціні дає можливість знизити собівартість готової продукції.

Висівки пшеничні збагачують вироби дієтичною клітковиною і низкою інших біологічно активних речовин. За вмістом мінеральних речовин і деяких інших сполук вони перевищують борошно пшеничне вищого ґатунку. У їх складі міститься багато кальцію, фосфору, заліза, а з вітамінів переважають нікотинамід, тіамін і рибофлавін. Пентозани висівок підвищують харчову цінність продуктів, оскільки збагачують їх рослинними волокнами [14].

З метою покращення амінокислотного складу борошняних кондитерських виробів, пропонують внесення житнього обдирного борошна [15]. Додавання борошна ячмінного та гречаного в поєднанні з іншими природними добавками зумовлює коригування харчової цінності кондитерських виробів. Загалом збільшено вміст білка на 27,3-29,4 %, зменшено вміст вуглеводів на 2,0 %, жиру – на 7,0-15,0 %, а також знижено енергетичну цінність на 6-10 ккал/100 г [16].

Борошно гречане підвищує у виробках частку повноцінних білків, мінеральних елементів, харчових волокон і вітамінів (тіаміну, рибофлавіну, ніацину). Горохове борошно містить 25-30 % білкових речовин, що вирізняються повноцінним амінокислотним складом. Воно значно багатше від злакового борошна за вмістом вітаміну Е, пантотенової кислоти, калію, кальцію, заліза (нарівні з гречаним), цинку. Для надання приємного горіхового аромату горохове борошно попередньо обсмажують [17].

Гречане борошно має більш високу харчову цінність, ніж пшеничне, за вмістом вітамінів і мікронутрієнтів, а також характеризується зниженим глікемічним індексом. Як сировину для виробництва безглютенових вафельних хлібців на заміну пшеничного борошна запропоновано використовувати суміш гречаного борошна та порошку з насіння винограду в співвідношенні 1:0,3. Оцінкою органолептичних і фізико-хімічних показників безглютенових нових вафельних хлібців доведено, що ці вироби не поступаються традиційним вафельним хлібцям, приготованим з використанням пшеничного борошна [18].

Ряд вчених створили нові види вафель із застосуванням екструдатів із суміші нутової і манної або кукурудзяної круп у виробництві вафельних начинок. Запропоновані екструдовані продукти із суміші нутової і манної, нутової і кукурудзяної круп є функціональними за незамінними амінокислотами, харчовими волокнами, вітамінами, макро- та мікроелементами, збалансовані за вмістом незамінних амінокислот. Доведена можливість виготовлення вафель із заміною цукрової пудри даними сумішами екструдатів [11].

У результаті статистичної обробки експериментальних даних виявлено оптимальний склад приготування вафель. Біологічна цінність вафель із заміною 98,9 % пшеничного борошна на нутове і 22,5 % цукрової пудри на екструдати становить 71,9 %, що на 14,4 % вище, ніж у контрольному зразку. Вміст харчових волокон збільшено в 12,5 раза, макро- та мікроелементів: кальцію – у 2,9, фосфору – у 2, магнію і калію – у 3,4, заліза – у 4,3, селену – у 5,2 раза, вітамінів –

у 2 рази порівняно з контрольним зразком. Співвідношення кальцію, фосфору і магнію наближується до оптимального [11].

Удосконалено технологію, що дозволяє випускати вафлі з додаванням вівсяного борошна і ячмінного солодового екстракту. Доведено, що заміна 30 % пшеничного борошна вівсяним дозволяє досягти стабільної в'язкості вафельного тіста протягом усього часу його виробничого процесу за рахунок зниження кількості набухаючих білків у тісті. Встановлено оптимальну кількість використання ячмінного солодового екстракту в кількості 3 % у вафельну жирову начинку, що не змінює структурно-механічні властивості начинки [19].

Досліджено можливість використання палатінози та порошку з топінамбура у виробництві вафель з жировими начинками з метою надання готовим виробам функціональних властивостей і можливості їх використання в дієтичному харчуванні. Введення порошку топінамбура до рецептури вафельного листа дозволило збагатити продукт вітамінами групи В, аскорбіновою кислотою, а також полісахаридом інуліном і білковими речовинами. Мінеральний комплекс добавки багатий на залізо, кремній, калій, фосфор, кальцій, магній [20].

Встановлено, що внесення порошку топінамбура у вафельне тісто в кількості 10 % замість пшеничного борошна вищого ґатунку дозволяє досягти зниження в'язкості тіста та стабілізувати її в ході технологічного процесу, при цьому вафельні листи набувають стабільних показників якості, значно поліпшується їх зовнішній вигляд і текстура. Доведено, що використання палатінози та порошку, отриманого з бульб топінамбура, в кількості 7 % до маси начинки, дозволяє отримати начинку з оптимальними органолептичними та структурно-механічними властивостями: щільність знижується на 24,5 %, адгезійна напруга підвищується на 30 %, що дозволяє наносити її більш тонким шаром і досягати при цьому щільного прилягання листів до начинки [21-23].

Досліджено можливість використання пшеничних харчових волокон у виробництві м'яких вафель при заміні ними від 10 до 20 % борошна.

Встановлено, що пшеничні харчові волокна підвищують намоочуваність виробів і знижують час їх охолодження [24].

На підставі дослідження структурно-механічних, фізико-хімічних і органолептичних показників вафельних листів доведена можливість використання апельсинових харчових волокон Citri-Fi у виробництві вафельного тіста із заміною в рецептурі маргарину на жирову композицію, що складається з води і харчових волокон [25]. Встановлено максимальний позитивний ефект під час внесення 15 % апельсинового гелю від маси жиру, при цьому поліпшується не тільки якість м'яких вафель, але і знижується їх енергетична цінність на 9,3 % та вміст у них жиру на 13,1 % [26].

Досліджено вплив апельсинових харчових волокон на споживні властивості цукрових вафель. Встановлено, що введення харчових волокон забезпечує збереження якісних показників вафель за стандартних умов зберігання і підвищує їх поживну цінність [27].

Досліджено можливість використання картопляних харчових волокон у виробництві цукрових вафель. Під час дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників якості цукрових вафель доведено, що заміна від 5 до 12 % пшеничного борошна картопляними харчовими волокнами призводить до поліпшення якості цукрових вафель, підвищує їх харчову цінність, збільшує тривалість зберігання свіжості та крихкість. У результаті комплексної оцінки споживних властивостей зразків вафель із різним дозуванням встановлено, що заміна 7 % пшеничного борошна відповідними харчовими волокнами є оптимальною [28].

Задля підвищення біологічної цінності вафель доцільним є використання нетрадиційної сировини у виробництві вафельних начинок, зокрема: квіtkового пилку, меду, екструдованого борошна квасолі, порошків квіtkів бузини чорної і липи серцелистої, бадану товстолистого, журавлини. Нові вафлі характеризувались зменшеною кількістю вуглеводів, жирів і збільшеною – білкових речовин [29].

Під час виробництва кондитерських виробів, з метою покращення їх споживних властивостей, застосовують стабілізаційні комплексні системи, що містять поверхнево-активні речовини. Досягнення ефективності їх використання часом обмежується мінімальними дозами цих речовин. Так, для виробництва вафельного листа використовують комплексну суміш ПАВ (моногліцерид і тригліцерид стеаринової кислоти) у кількості 0,3-0,5 % до маси борошна. Це дозволяє зменшити витрати яєчних продуктів, а також сприяє зниженню в'язкості вафельного тіста й оптимізує його текучість. У виготовленні жирових начинок для вафель використовують моногліцерид стеаринової кислоти (0,2-0,4 %), що сприяє аерації начинки та покращенню реологічних властивостей [30].

Овочеві та фруктові порошки є цінними харчовими добавками, збагаченими мікронутрієнтами. Доведено ефективність використання у кондитерському виробництві порошоків із яблук, винограду, шипшини, буряку, моркви, гарбуза, капусти, кропу, що збагачені вітаміном С, β -каротином, калієм, залізом і мають високі антиоксидантні властивості [31-32].

Включення в рецептури начинок вафель фруктових-овочевих порошоків призводить до підвищення вмісту клітковини та пектинових речовин. Сорбційна здатність пектинових речовин дозволяє знизити наявність у стравах іонів важких металів, у тому числі свинцю, кадмію, що особливо важливо за умов несприятливої екологічної ситуації в багатьох регіонах країни. Разом з тим, пектинові речовини виводять з організму радіонукліди, надлишок холестерину та інші шкідливі речовини. Фруктово-овочеві порошки містять багато компонентів, необхідних для поліпшення травлення і нормалізації обміну речовин [1].

Учені розробили технологію виробництва жирових начинок вафель з використанням порошкоподібних напівфабрикатів дикорослих плодів (груші кавказької дикорослої та мушмули німецької) для збагачення їх мікроелементами, харчовими волокнами та вітамінами, а також зниження цукроємності, калорійності й енергетичної цінності [33]. Дослідження

хімічного складу та харчової цінності цих напівфабрикатів показують, що для порошкоподібних напівфабрикатів характерний високий вміст цукрів, органічних кислот, харчових волокон, дубильних речовин і мікроелементів: калій, кальцій, залізо, цинк, а також вітамінів С, В₁ і β-каротину.

На основі проведених досліджень були розроблені рецептури вафель з жировими начинками з використанням порошкоподібних напівфабрикатів із груші дикорослої і мушмули. Застосування порошкоподібних напівфабрикатів дикорослих плодів, що містять значну кількість органічних кислот (1,7-3,8 %), а також їх оригінальний смак і аромат дозволили виключити із рецептури лимонну кислоту й ароматизатори, що в підсумку знизило собівартість продукції [33].

Встановлено, що нові вафлі задовольняють добову потребу людини в поживних речовинах згідно з формулою збалансованого харчування, відповідно (у %): за органічними кислотами – на 21 і 30, харчовими волокнами – на 14 і 16, калієм – на 17 і 9, кальцієм – на 18 і 23, залізом – на 8 і 35, вітаміном С – на 5 і 7 [33].

Для підвищення харчової цінності вафель з жировою начинкою рекомендують використовувати жом обліпихи, що багатий на вітамін С. Ця добавка дозволяє розширити асортимент начинок, покращити їх колір, надати виробам солодко-кислого смаку й аромату обліпихи [34]. Також досліджено збагачення начинки для вафель з використанням борошна соняшника [35].

Встановлена доцільність використання обліпихового шроту у вафельному тісті, який збагачує вироби ліпідами, білками, вітамінами (особливо аскорбіновою кислотою), харчовими волокнами, мінеральними та пектиновими речовинами [36].

Вафельне тісто й випечений вафельний лист із додаванням обліпихового шроту мають кращі реологічні показники; густина випеченого листа з обліпиховим шротом зросла всього на 0,5 % (з 560,13 до 563,0 кг/м³), крихкість знизилася на 2,2 % зі зменшенням вологості на 30-32 %, намочуваність

зменшилася з 180,6 до 179,6 %. Введення обліпихового шроту позитивно впливає й на зміну органолептичних показників (залежно від кількості внесеного шроту): змінює колір напівфабрикатів – від золотистого до темно-коричневого; надає готовим виробам смак і аромат обліпихи (від ніжного до яскраво вираженого). Це дозволяє у виробництві вафель виключити повністю (або зменшити) закладку какао-порошку та штучних ароматизаторів.

Введення знежиреного обліпихового шроту сприяє наближенню співвідношення білків, жирів, вуглеводів у розроблених виробих до їх оптимального співвідношення в контрольних зразках 1:1,9:18,3, а в зразках вафель із додаванням обліпихового шроту воно становить 1:1,6:14,1, енергетична цінність виробів знижена на 3-6 % [36].

Для збагачення вафель рекомендують використовувати неосвітлені бурякові волокна в кількості 5-15 % і суху молочну сироватку 30-40 % до маси рецептурних компонентів. Дослідженнями структурно-механічних показників жирової начинки встановлено, що збільшення вмісту неосвітлених бурякових волокон призводить до підвищення густини начинки. Зі збільшенням дозування сухої молочної сироватки густина начинки практично не змінюється. З використанням методу комп'ютерного моделювання розроблена рецептура вафель підвищеної фізіологічної цінності з використанням вторинних сировинних ресурсів [37].

Запатентовано спосіб виготовлення вафельних трубочок із начинкою і вафельного тіста з додаванням порошку куркуми та поліпшувача кондитерського «Російського» у співвідношенні (1-1,2):(1-1,2) у кількості кожний 1,6-1,8 мас.% від маси пшеничного борошна в тісті. Винахід забезпечує отримання вафельної трубочки з найбільш довгим терміном зберігання, з підвищеними якісними показниками, а також отримання виробів правильної форми, зручність їх транспортування за рахунок чітких структурованих форм [38].

Запатентовано спосіб отримання вафель, рецептура листів яких включає, окрім традиційних інгредієнтів, борошно з якону. Для виготовлення начинки

екстрагують лимонник китайський з рідким азотом відокремленням відповідної міцели. Скорцонер, або вівсяний корінь, або корінь кульбаби подрібнюють, висушують, обсмажують, просочують відокремленою міцелою з одночасним підвищенням тиску. Скидають тиск до атмосферного з одночасним заморожуванням сировини і здійснюють його кріоподрібнення у середовищі виділеного азоту з отриманням борошна. Дану сировину змішують з кулінарним жиром, цукровою пудрою і вафельними крихтами з отриманням начинки. Формують вафлі з листів і начинки [39].

Також було запатентовано способи виробництва вафель, у вафельні листи яких вводили борошно з цикорію або топісоняшнику, або вівсяного кореня, або скорцонера, або кореня кульбаби, або топіамбура, або якона. Начинку готували на основі кулінарного жиру та цукрової пудри з використанням кріоподрібненого борошна з скорцонеру, або вівсяного кореня, або кореня кульбаби, просоченого відокремленою міцелою екстрактів цедри лимону, або цедри грейпфрута, або цедри мандарина, або цедри апельсина, або цедри кумквата, або цедри лайми, або лимонника китайського. Отримані вафлі мають покращену консистенцію, кавовий смак і аромат за відсутності кави [39-54].

Використання біомодифікованого продукту вівса у виробництві вафельних листів дозволяє замінити 20 % пшеничного борошна вищого сорту, підвищити показники якості та харчову цінність готових виробів [55].

З лікувальною метою до борошняних кондитерських виробів, у тому числі і вафельних листів, додають різні харчові волокна (целюлозу, геміцелюлозу, пектин, лігнін та ін.). Вони зменшують секрецію інсуліну, зв'язують і виводять з організму токсичні речовини, жовчні кислоти, шкідливі мінеральні сполуки, а також впливають на обмін ліпідів.

Джерелом харчових волокон може бути харчова мікрокристалічна целюлоза, яку отримують гідролізом продуктів бавовни. Оптимальна кількість її для вафельних листів становить 10 % до маси борошна. Харчова мікрокристалічна целюлоза надає виробам профілактично-дієтичних

властивостей, знижує їх енергетичну цінність і забезпечує організм людини необхідними харчовими волокнами [1].

З метою зниження енергетичної цінності, для вафель рекомендують використовувати різні підсолоджувачі.

Науковцями Росії розроблено вафлі «Забава» дієтичного призначення, в рецептуру яких вводять стевіозид – для зниження цукроємності та надання продукту дієтичних властивостей; неосвітлені бурякові волокна, що мають профілактичну дію, та суху молочну сироватку – основне джерело білка та кальцію [56].

Проведені дослідження можливості використання палатинози у виробництві вафельних виробів. Палатинозу вносили в жирову основу та жирову начинку, замінюючи весь цукор за рецептурою. Визначено, що оптимальними за фізико-хімічними й органолептичними показниками якості є зразки вафель із заміною цукру на палатинозу у співвідношенні 1:1. Вивчаючи вплив палатинози на реологічні властивості начинки, встановлено, що процес кристалізації начинки починається за більш низьких температур. Стабілізація дослідних зразків начинки проходить значно швидше. Дослідні зразки вафель із внесенням палатинози мають показники, що відповідають аналогічним продуктам із цукрозою [57].

Запропоновано вологостійкі вафлі, що не містять цукрів або містять невелику кількість цукру і зберігають свою хрусткість у середовищі з високою активністю води. При значенні активності води 0,3-0,6 її збільшення на 0,1 призводить до підвищення величини W_c , що характеризує хрусткість, на $<1,5$ (переважно на $<1,25$ і частіше – на $<1,0$). До складу вафель входить 0-8 % підсолоджуючої речовини з групи, що включає цукрозу або інший цукор, гідролізат крохмалю, гідролізат інуліну і їх суміші. Додатково до рецептури вафель включають протеїназу і/або ксиланазу. Крім того, в рідке тісто для виготовлення вафель додають 0,0005-1,0 % термостійкої α -амілази. Вміст жирів у вафлях становить <4 %. Спосіб отримання вафель передбачає такі етапи: приготування рідкого тіста шляхом змішування борошна, води та термостійкої

α -амілази і випікання вафель на гарячій поверхні. Вологостійкі вафлі можуть бути використані в контакті з такими харчовими матеріалами, як шоколад, желе, морозиво, горіхова паста, праліне, м'ясна паста, овочеve пюре, матеріали на основі сиру тощо [58].

Для виробництва діабетичних вафель запропоновано використовувати цукрозамінник «Сладекс». Як поліпшувач у жирові начинки рекомендують вводити сухе молоко, кріоподрібнене борошно з вівсяного кореня, або скорцонера, або кореня кульбаби, просоченого відокремленою міцелою екстрактів цедри мандарина [59].

У жирові начинки вафель доцільно вводити різні вітамінно-мінеральні суміші, оскільки вони не піддаються термічній обробці. Цьому на пряму наукових досліджень присвячені роботи багатьох вчених і дослідників, які розробили рецептури нових вафель «Вітамінні молочні», «Вітамінні з ароматом полуниці», «Вітамінні з ароматом лимона» з використанням вітамінно-мінеральної суміші «Валетек-5» [60].

Вітаміни, які входять до складу преміксу, високостабільні, не втрачають активності в ході виробничого процесу, що дозволяє забезпечити високу збереженість мікронутрієнтів під час виробництва та зберігання вафельних виробів. Харчова добавка «Валетек» – це суміш вітамінів С, В₁, В₂, В₆, РР, фолієвої кислоти та мінеральних речовин: редукуючого заліза і кальцію з цукровою пудрою. Її рекомендують для вітамінізації жирових начинок вафель, забарвлення у жовтий колір, поліпшення смаку, надання їм профілактичних властивостей. Усі вітаміни, що входять до складу преміксів, повністю природні.

Вітамінно-мінеральну суміш вносять у кількості 0,7 кг на 100 кг вафель. Таке дозування забезпечує додаткове надходження зі 100 г продукту вітамінів у кількості 15-40 %, кальцію і заліза – 10-20 % від адекватного рівня їх добової потреби, що заповнює нестачу надходження даних мікронутрієнтів із звичайним раціоном [61].

Розроблено рецептури і технологію виготовлення вафель для харчування дітей дошкільного і шкільного віку з додаванням вітамінно-мінеральної суміші

«Валетек-5». Доза 1 кг вітамінно-мінеральної суміші на 100 кг готової продукції забезпечує додаткове надходження зі 100 г вафель від 33 до 60 % вітамінів, від 20 до 33 % – кальцію і заліза (від рівня їх добової потреби) [60-61].

Для нормалізації йодного обміну та профілактики йододефіцитного стану у населення запропонований новий засіб «Йодказеїн» (йодований за тирозином казеїн) у Росії. У зв'язку з цим, одним із нових напрямів розвитку ВАТ «Кондитерська фірма «Такф» є розробка і випуск нової вітамінізованої продукції для дитячого харчування – вафлі з добавкою «Йодказеїн», які поповнюють недостачу йоду в підростаючому дитячому організмі. На відміну від інших йодовмісних препаратів, добавка «Йодказеїн» є органічною сполукою йоду, це йодований молочний білок, аналог природної сполуки йоду з білком молока [62].

Обґрунтовано застосування пробіотиків Біфілакт А і Біфілакт Д у кількості 0,06-0,08 % до маси начинки, а також харчових волокон з біфідогенними властивостями Beneo TM Synergy1 в кількості 15–20 %, що дозволяє отримати вафельну начинку з оптимальними органолептичними та структурно-механічними властивостями.

Частина дослідників вважає внесення пробіотиків у вафельне тісто недоцільним через присутність у рецептурі тіста лужних розпушувачів. Внаслідок високотемпературного випікання біфідо- та лактобактерії гинуть. Виходячи з того, що жирова начинка вафель не піддається термічній обробці, доцільно вносити пробіотики саме в неї. Завдяки цьому виключається негативний вплив високої температури на компоненти начинки, а пробіотики максимально зберігають свою життєздатність [65].

Важливою сировиною для виробництва багатьох кондитерських виробів можуть бути вторинні продукти молочного виробництва – сухе знежирене молоко, молочна сироватка, маслянка та ін. Вітчизняними вченими запропоновані різноманітні продукти з молочної сироватки: сироватка концентрована, згущена з кисломолочного сиру, суха підсирна та з кисломолочного сиру, суха нейтралізована, згущена і суха демінералізована,

глюкозо-галактозний сироп, концентрат сухих білків із сирної сироватки, білкова маса з сироватки кисломолочного сиру, концентрат УК-1, вуглеводно-білковий концентрат УБК-1, сухий молочний продукт тощо. З використанням цих добавок можна збагатити кондитерські вироби цінними, добре збалансованими мінеральними речовинами та вітамінами, знизити енергетичну цінність і одночасно підвищити якість й органолептичні властивості продуктів.

Сухе знежирене молоко досить давно використовують для начинок вафель і з кожним роком асортимент подібних виробів розширюється. Розроблено рецептури вафель із різним вмістом сухого знежиреного молока: «Календула», «Тюльпан», «Колорит», «Корисні», «Осінній сюрприз», «Печерські», «Ракета», «Золотий колос», «Молочні», «Казка лісу», «Полюшко» та багато інших. Сухе знежирене молоко поліпшує якість виробів, зменшує частку жиру в жирових начинках, поліпшує смакові властивості [66].

Запатентовано склад жирової начинки для вафель, у рецептурі якої є сухий плавлений сир і какао-порошок. Завдяки цьому спостерігається підвищення біологічної цінності начинки, збільшення вмісту білка і покращення якісних показників за рахунок того, що плавлений сир має високу вологоутримуючу здатність. Це сприяє зв'язуванню вологи в начинці і, як наслідок, зменшення можливості додаткової міграції вологи у вафельний лист. Начинка з високою пластичністю, легко намазується на поверхню вафельних листів, має солодкуватий сирний присмак [67].

Встановлено, що для підвищення якості вафель доцільно використовувати 20 % порошкоподібного плавленого сиру від маси рецептурних компонентів начинки. Готові вироби тоді вирізнятимуться приємним сирним смаком і кремовим кольором [67].

Розроблена рецептура і технологія виготовлення йодованих молочних сироваткових білків, які рекомендують вводити у вафельні вироби – як у вафельне тісто, так і в начинки. Оскільки йодовані молочні сироваткові білки добре розчинні у воді, не мають запаху, збагачення ними кондитерських виробів не буде погіршувати споживні властивості цих продуктів: зменшувати

вміст і засвоюваність інших поживних речовин, змінювати смак, аромат, свіжість продуктів, скорочувати термін їх зберігання. Разом з тим, їх застосування підвищує біологічну цінність вафельних виробів, не змінюючи їх споживних властивостей, зовнішнього вигляду, а також мікробіологічної безпеки готової продукції. Збагачуючий мікроелемент – йод, що входить до складу йодованих молочних сироваткових білків, – зв'язаний з амінокислотами білка міцним ковалентним зв'язком, внаслідок чого в кондитерських виробках у процесі виробництва та зберігання не проходить хімічної взаємодії збагачуючих добавок між собою і з компонентами продукту [68].

Отже, у виробництві вафель традиційні їх компоненти все частіше доповнюються новими з метою одержання продуктів підвищеної біологічної цінності, високих органолептичних характеристик, розширення асортименту, поліпшення якості та збереженості виробів. Провідним напрямом є включення в рецептури листів і начинок вафель різних нетрадиційних добавок: продуктів переробки зернобобових культур, молочних продуктів, фруктово-овочевої і лікарсько-технічної сировини та різних вітамінно-мінеральних преміксів.

1.2. Напрями регулювання жирнокислотного та поліпшення білкового складу вафель

Вафельні вироби окремих груп характеризуються підвищеним вмістом жирів, що використовують для приготування вафельних начинок, низьким вмістом білків і відсутністю біологічно цінних речовин. Досягнення збалансованості складу кондитерських виробів може бути забезпечено за рахунок набору компонентів, що дозволить регулювати їх хімічний склад [69].

Жири є необхідним інгредієнтом харчового раціону людини і головним джерелом енергії. Їх харчова цінність залежить від жирнокислотного складу та стійкості до окисних процесів [70].

Кондитерські жири готують на основі рослинних олій, гідрогенізованих, переестерифікованих і гідропереестерифікованих жирів або їхніх сумішей з додаванням емульгаторів, барвників, антиоксидантів, смакових добавок. За існуючою нормативно-технічною документацією кондитерські жири поділяють на такі види [71]:

- для вафельних і прохолоджувальних начинок;
- для шоколадних виробів, цукерок і харчових концентратів, тверді.

У виробництві кондитерських жирів для вафельних начинок використовують таку жирову сировину:

- гідровані жири;
- саломас марки 3-1 і марки 3-2;
- переестерифікований жир;
- олію пальмоядрову;
- олію кокосову.

Сировиною для виробництва гідрованих і переестерифікованих жирів можуть бути попередньо очищені олії, такі як соняшникова, бавовняна, соєва, кунжутна, ріпакова, арахісова, кукурудзяна, гірчична, пальмова та жири тваринні – свинячий, баранячий, кістковий, збірний.

Саломас – продукт гідрогенізації, що, в свою чергу, є складним хімічним процесом. Реакція гідрування триацилгліцеринів є сукупністю ряду більш простих хімічних реакцій і перетворень, що протікають за участю каталізатора. Управління процесом гідрування з метою одержання жирів із певними технологічними властивостями полягає у підборі вихідної сировини для гідрування, каталізатора, технологічних умов процесу (температура, тиск водню, тривалість контакту сировини, водню й каталізатора, співвідношення між швидкостями подачі сировини, водню й каталізатора в зону реакції) [72].

Як відомо, до 1990 р. для одержання саломасу марки 3-1 використовували бавовняну, арахісову, пальмоядрову олії і їхні суміші, що пов'язано з жирнокислотним складом цих олій, які містять певну кількість насичених і ненасичених жирних кислот. Каталізатор типу «нікель на кізельгурі» вводили в

автоклав за температури не нижче 190 °С. Швидкість подачі водню в автоклав становила 150-170 м³/год. на початку процесу, а з досягненням температури плавлення саломасу 31-32 °С подачу водню знижували до 70-100 м³/год. Процес гідрогенізації вели за температури 200-220 °С.

Для виробництва переетерифікованих жирів використовували харчові топлені тваринні жири (свинячий, яловичий, баранячий), гідровані рослинні олії (саломас) з температурою плавлення 34-43 °С, натуральні рослинні олії і їхні фракції (соняшникову, бавовняну, соєву, пальмову, пальмовий стеарин). Процес переетерифікації попередньо підготовлених жирових сумішей вели за температури 80-90 °С у присутності 0,1-0,15 % каталізатора (алкоголятів натрію) з наступною дезактивацією каталізатора, промиванням і сушінням переетерифікованого жиру.

Асортимент рослинних олій, що використовуються в Україні для виробництва саломасу, сьогодні обмежений переважно соняшnikовою. Тому була розроблена й випробувана технологія одержання кондитерських жирів на основі соняшnikової олії з використанням каталізаторів «нового покоління» [72].

Після проведення процесу переетерифікації отриманого гідрованого жиру були одержані кондитерські жири, що за фізико-хімічними показниками відповідали кондитерському жиру для вафельних і прохолоджувальних начинок. На основі цього жиру був виготовлений дослідний зразок вафельних начинок [73].

Сьогодні жирові начинки готують на обладнанні, вибір якого переважно має випадковий характер. Тому забезпечити високу кінцеву однорідність розподілу компонентів (що є однією з умов отримання пухкої, легкої начинки з ніжним танучим смаком) у ряді випадків досить важко.

Вітчизняні жири, що використовуються для приготування начинок для вафельних виробів, мають ряд недоліків [74]:

- низькі та нестабільні показники якості;

- висока температура плавлення (тоді як дослідженнями доведено, що найбільш добре засвоюються в організмі людини жири з низькою температурою плавлення – не більше 32-33 °С, і з великою кількістю ненасичених жирних кислот);

- салистий смак через низьку стабільність до окиснення;
- обмежений термін придатності.

Прикладом того, що вітчизняні жири не витримують конкуренції з імпортними аналогами, є відсутність стандартних показників найбільш важливих характеристик жирів (пероксидне і йодне числа, окисна стабільність, жирнокислотний склад, масова частка трансізомерів). Для створення технологій отримання вафель з пролонгованим терміном зберігання потрібний принципово новий підхід до вибору жиру і його якісних характеристик.

У Науково-дослідному інституті кондитерської промисловості Росії розроблений і отриманий кондитерський напівфабрикат, що складається з цукрової пудри і високоякісного рослинного жиру. Базисне співвідношення цукру та жиру – 1:0,35 (за одиницю прийнята вся кількість цукру-піску) [74].

Жир, що використовується в кондитерському напівфабрикаті для вафельних жирових начинок, є рослинним жиром, отриманим через фракціонування жиру імпортного виробництва. Він має всі технологічні властивості, необхідні для отримання продукту з високими смаковими перевагами:

- утримує повітря у процесі збивання;
- містить необхідну кількість твердих жирів, тим самим забезпечує міцні властивості начинки за визначених температурах, що перешкоджає витіканню начинки в процесі комплектації вафельного пласта;
- має підвищену стабільність до окиснення, що дуже важливо, оскільки начинка, а отже і сам жир, піддаються впливу великої кількості повітря як у процесі її приготування, так і під час зберігання, що прискорює окиснення;
- має температуру плавлення 33 °С, що дозволяє забезпечити швидке й повне танення в роті під час споживання;

- забезпечує швидку кристалізацію начинки в процесі охолодження, що дозволяє проводити всі наступні після намазування операції (охолодження і розрізування на вироби) в потоці [74].

Головною особливістю цього кондитерського напівфабрикату є висока дисперсність цукрової пудри (кількість частинок розміром до 25 мкм – не менше 92 %), що сприяє збільшенню питомої поверхні, а також покращенню фізико-хімічних показників жиру (наприклад, пероксидне число не перевищує 2 ммоль/кг).

Застосування кондитерського напівфабрикату дозволяє значно інтенсифікувати технологію виробництва вафельних виробів, у тому числі ліквідувати ділянку приготування цукрової пудри та зменшити втрати, що пов'язані з її отриманням, а також підвищити якість і суттєво збільшити термін придатності готових виробів, поліпшити санітарний стан виробництва [74].

Слід зазначити, що жирнокислотний склад кондитерських жирів, які використовують у виробництві вафель, містить вагому частку високонасичених жирних кислот. Перетворення в жировій промисловості економічно розвинених країн призвели до поширення використання модифікованих жирів. Модифікація жирів сприяла зменшенню вмісту холестерину та підвищила їх стійкість під час нагрівання, але їх впровадження призвело до утворення підвищеної частки трансізомерів жирних кислот [75]. Промислові трансізомери жирних кислот є сторонніми сполуками і погано метаболізуються в організмі людини. Доведено, що трансізомери жирних кислот негативно впливають на обмін лінолевої кислоти та підвищують рівень холестерину в сироватці крові і можуть провокувати серцево-судинні захворювання. Досліджено вміст трансізомерів у вершковому маслі та його замінниках, які також використовують для виготовлення вафельних начинок. Результати показали, що всі замінники вершкового масла, зокрема саломас, соєва олія гідрогенізована, вітамінне молоко (Індонезія), Одмікс 100АК (Україна), Ертемікс BS640 (Бельгія, США), Акобленд (Швеція), Вітао 30 (Данія), Діко, Веко DR303 (Бельгія), Умбленд (Німеччина) містять підвищену кількість

трансізомерів жирних кислот. Найбільше трансізомерів містив саломас вітчизняного виробництва – 45,0 %, тоді як згідно з вимогами, вміст трансізомерів у спредах і жирових сумішах, виготовлених в Україні, не повинен перевищувати 8 % [76, 77].

Широко використовують кокосову, пальмову та пальмоядрову олії, яким притаманні відмінні пластичні й органолептичні властивості. Проте вони характеризуються невисокою біологічною цінністю і підвищеним вмістом шкідливих для здоров'я трансізомерів жирних кислот. Вони мають ряд переваг, порівняно з тваринними жирами: менший вміст насичених жирних кислот і кращу засвоюваність. Вважається, що кокосова олія є заміником молочного жиру і широко використовується для виготовлення вафель [78, 79].

У кондитерській галузі є потреба в розробці та виробництві спеціалізованих жирових продуктів з підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Це дозволить розширити асортимент кондитерських виробів. Основними тенденціями у виробництві спеціалізованих жирів є зниження трансізомерів насичених жирних кислот і створення бар'єрних жирів [80, 81].

Одним із способів зменшення вмісту трансізомерів є використання жирів і олій з високим вмістом олеїнової кислоти, за неповного гідрування якої досягається стабільність продуктів гідрування. У США такі олії одержані генетичним способом. Також активно розробляються способи одержання олій з високим вмістом олеїнової і стеаринової кислот для виробництва маргаринів і жирів для кондитерських виробів [75]. Запропонована технологія виробництва високоолеїнової соняшникової олії з різним співвідношенням жирних кислот і токоферолів, яка може стати основою для виробництва жирів і маргаринів спеціального призначення та використовуватись у кондитерському виробництві [82].

Жир зі збалансованим жирнокислотним складом за кімнатної температури має напіврідку консистенцію і не забезпечує структуру створення начинки для кондитерських виробів, призводить до міграції легкоплавких жирів на поверхні виробу та знижує їх споживні властивості. Розробка

напівтвердих і твердих жирів для начинок з пониженим вмістом трансізомерів є актуальним питанням кондитерської галузі сьогодні. Виробництво таких жирів потребує відповідного технічного оснащення виробничого підприємства, а також наявності модифікацій жирів. Розроблені відповідні жири для вафельних начинок відрізняються вмістом ненасичених жирних кислот 59, 13 % з яких – поліненасичені [83, 84].

Альтернативними заміниками молочного жиру нині вважають спреди. Виробники постійно удосконалюють технологію їх виробництва і, відповідно, якість продукції. Спреди придатні для модифікації, оскільки включають не тільки жирну, але і невелику частку водної фази, що забезпечує розширення асортименту. При цьому покращуються органолептичні властивості, пластичність і подовжуються терміни зберігання продуктів [85].

Перспективним напрямом підвищення біологічної цінності жирових виробів є коригування співвідношення між продуктами, що містять комбіновані жири, та доведення кількості рослинних жирів до третини загального вмісту жирів [86]. Водночас, наявність у комбінованих жирових продуктах рослинних олій, що швидко окиснюються, актуалізують цю проблему [87]. У кондитерській промисловості часто застосовують жири спеціального призначення, які характеризуються низькими показниками окиснення і гідролізу, що в подальшому в значній мірі підвищує стійкість кондитерських виробів до прогрівання і подовжує терміни придатності продукції [88].

Останнім часом значна увага приділяється створенню жирових продуктів з біологічною ефективністю, збалансованим жирнокислотним складом, обмеженою кількістю трансізомерів жирних кислот, вмістом жиророзчинних вітамінів, стабільністю до окиснення їх під час зберігання, підвищеною біологічною цінністю [89].

Здатність жиру забезпечувати життєво важливі для організму людини процеси та запобігати відповідним захворюванням залежить від вмісту в них і співвідношенні поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) [90]. Поліненасичені жирні кислоти не синтезуються в організмі людини і тому є незамінними в

харчуванні. За біологічною дією їх прирівнюють до вітамінів. Добова потреба дорослої людини в ПНЖК становить 2-6 г [91]. ВООЗ рекомендує оптимальне співвідношення ω -6 до ω -3 як 5-10:1, спеціалісти Швеції – 5:1, а японські дієтологи змінили свої рекомендації з 4:1 на 2:1 [92].

Розроблено жирові композиції для кондитерського виробництва, що не містять трансізомеризованих жирних кислот, з використанням процесу переестерифікації сумішей тугоплавких жирів з рідкими рослинними оліями. Переестерифікація забезпечує найбільший ступінь перетворення важко засвоюючих організмом тугоплавких гліцеридів у низькоплавкі, дозволяє отримати тверді жири, що не містять трансізомерів, зі збалансованим за фізіологічними даними співвідношенням насичених, мононенасичених і ненасичених кислот. У результаті переестерифікації досягається значне погіршення тригліцеридного складу та фізико-хімічних показників жирів для начинок [93].

Ряд вчених дослідили вплив параметрів технології приготування начинки вафель на збереженість внесених мікронутрієнтів. Встановлено, що у вафлях, начинку яких готують на пластифікованому жирі, збереженість вітамінів вища (B_1 – на 14 %, B_2 – на 10 %, B_6 – на 6 %, С – на 16 %, РР – на 8 %), ніж у виробках з начинкою, що отримують на розплавленому жирі [73].

У ході розробки асортименту вафель для дітей дошкільного та шкільного віку визначена перспективність застосування кондитерського напівфабрикату зі ступенем подрібнення компонентів до 96 %, що складається із цукру-піску, жиру і лецитину. Встановлено, що використання даного напівфабрикату сприяє підвищенню рівномірності розподілу компонентів на 12-15 % і дозволяє додатково (порівняно з начинкою, приготовленою на пластифікованому жирі) підвищити збереженість мікронутрієнтів на 7 %. У кінці регламентного терміну зберігання (3 міс.) збереженість вітамінів у вафлях, що містили кондитерський напівфабрикат, також вища на 3-10 % [61].

У 2010 р. на підприємстві «Жировий комбінат» (Росія, м. Саратов) розроблений жир спеціального призначення «СолПро» кондитерський для

начинок 952TF з твердістю 300 г/см, призначений для виробництва начинок для вафель. Даний жир має високу твердість і відповідно високі структуроутворюючі властивості, а також бар'єрні для вологи, що важливо у виробництві деяких видів начинок. Рецептурні компоненти для виробництва жиру для начинок з низьким вмістом трансізомерів забезпечують продукту високу окисну стабільність, необхідну кристалічну структуру, відповідний профіль кривої плавлення і високі споживні властивості [94].

Використання нетрадиційних олій у рецептурах кондитерських виробів сприяє поліпшенню їх жирнокислотного складу. До того ж рослинні олії є цінним джерелом токоферолів.

Проведені дослідження з використанням льняної олії для збагачення кондитерських виробів. Встановлено, що рідкі рослинні олії особливо багаті поліненасиченими жирними кислотами, при цьому в їх складі відчутно недостає насичених жирних кислот, кількість яких у твердому жирі достатньо висока. Як компоненти жирової основи суміші апробовані пальмова олія і продукти її фракціонування, а також льняна олія. Створені жирові композиції, жирнокислотний склад яких дозволив приблизити співвідношення жирних кислот у суміші до оптимального. Показана можливість використання жирової композиції у виробництві жирових начинок [95].

Результатами досліджень доведена можливість і доцільність використання олії волоського горіха та пилку квіткового, з метою регулювання жирнокислотного складу жирових начинок вафель. Це сприяло оптимізації вмісту жирних кислот, збагаченню поліненасиченими жирними кислотами, особливо родини ω -3 і ω -6, регулюванню співвідношення окремих фракцій і максимальному доведенню їх до рекомендованих наукових норм [96].

Перспективною рослинною сировиною є шрот амаранту та амарантові олії. Амарантова олія відрізняється від інших рослинних олій збалансованим жирнокислотним складом. Насіння амаранту багате комплексом поліненасичених жирних кислот, вміст яких становить 77 %, з яких 50 % належить лінолевій кислоті, з якої синтезується арахідонова кислота [97]. Шрот

амаранту – це побічний продукт, що накопичується під час виробництва амарантової олії методом віджимання. Він має високий вміст легкозасвоюваних білків (18-20 %), що містять значну кількість незамінних амінокислот (мг/1 г білка): валін – 63,6; ізолейцин – 29,7; лейцин – 74,6; лізин – 45,1; метіонін+цистин – 40,5; треонін – 47,1; триптофан – 11,0; фенілаланін+тирозін – 56,8. Також у шроті амаранту міститься 5-8 % олії, з високою концентрацією поліненасичених жирних кислот [98]. Крім того, амарантове борошно є цінною білоквмісною добавкою до рецептури вафельних листів. З його використанням підвищено харчову й біологічну цінність вафель [1].

Компанія «ЕФКО» пропонує новий вид замітника какао-масла нелауринового типу з низьким вмістом трансізомерів жирних кислот – «Еколад 1602-36 TF». Цей продукт є нетемперованим, сумісним з какао-маслом до 15-20 %, що дає можливість розширення рецептур і покращення смаку готової глазури додаванням у рецептуру какао тертого або какао-масла. Цей замітник базується на нелауринових оліях і застосовується для виробництва пластичної глазури для вафель [99].

Використання нетрадиційних видів сировини дозволить покращити жирнокислотний, а також білковий склад вафель. Ядра насіння соняшника вважають цінним інгредієнтом для кондитерських виробів, оскільки вони характеризуються високою масовою часткою білка (53 %) і поліненасичених жирних кислот (63 %). Вироби, що містили в своєму складі соняшникове ядро, були збагачені білками на 11 % і жирами – на 15 % [100]. Ядро насіння соняшника містить усі незамінні амінокислоти і є високоцінним [101]. Окрім білків, борошно містить до 15 % жирів, у складі яких переважають ліноленова (64,4 %), олеїнова (23,8 %), пальмітинова (6,4 %), стеаринова (5,4 %) жирні кислоти. Для вафельних начинок доцільно додавати знежирені соняшникові мелені ядра, що мають приємний специфічний присмак [1].

Розроблена рецептура на вафлі «Попелюшка», до складу начинки яких входить борошно соняшникове харчове [102]. Також соняшникове борошно

харчове передбачене рецептурою жирових начинок вафель «Соняшник» [1].

Додавання до складу кондитерських виробів ядер кедрових горіхів значно покращує білковий і жирнокислотний склад продуктів. Ядро горіха містить значну частку лінолевої та ліноленової жирних кислот, 44 % білків, що представлені майже всіма амінокислотами [103].

Перспективною сировиною для кондитерського виробництва є насіння гарбуза, сезаму та льону, що має унікальний хімічний склад. Насіння гарбуза вважають джерелом цінних біологічно активних речовин. У його складі виявлено значну кількість білка (35 %), жиру (40-55 %), а також ефірні олії, фітостерин кукурбітол (0,5 %), фітин, органічні кислоти – саліцилова, яблучна; вітаміни – каротин, каротиноїди, аскорбінова кислота та вітаміни групи В (В₁, В₂, РР) – до 0,2 %. Вміст основних нутрієнтів у зрілих зернах сезаму, %: розчинні вуглеводи – 16-20, білок – 19-27, кунжутна олія – 53-65, зола – 5, фіто- та ситостерини, фітин, амінокислоти, токоферол, холін [1].

Вміст основних речовин у зрілому насінні льону звичайного, %: білкові речовини – 18-33, слиз – 5-12, вуглеводи – 12-26, безазотисті екстрактивні речовини – 22, жирні олії – 30-50, тригліцериди жирних кислот: ліноленова (30-45), лінолева (25-59), олеїнова (18-20), гліцерид-стеаринова (8-9), пальмітинова, арахінова, міристинова, а також α -токоферол. У насінні містяться також фітостерини, ферменти, вітаміни С, А, Е [104, 105].

Перспективними рослинними білковими збагачувачами вафельних начинок є продукти переробки зернобобових культур. Добавки із сої містять у своєму складі всі основні амінокислоти і, особливо, багато лізину. Біологічна цінність соєвого білка становить 89 % цінності казеїну. Окрім цього, 80 % жирних кислот сої є ненасиченими [106].

Науковцями досліджена можливість заміни частини пшеничного борошна соєвим, сухим соєвим молоком у виробництві вафельних листів, а також приготування вафельної начинки з додаванням термічно оброблених необсмажених соєвих бобів і окари [107]. Оптимальне дозування соєвого борошна у вафельне тісто – 10 % до маси борошна, а сухого соєвого молока –

7 %. Внесення соєвих продуктів у тісто для випікання вафельних листів покращує їх якісні характеристики, надаючи виробам хрусткості, привабливого зовнішнього вигляду та приємного смаку [1].

Соєве знежирене борошно містить до 52 % білка, що перевищує кількість білкових речовин борошна зернових культур. Начинка вафель «Юність» збагачена соєвим дезодорованим борошном і сухим знежиреним молоком [1].

Доцільно додавати до начинок і листів вафель сухі функціональні рослинні суміші «ПРОМІКС» і молочно-рослинні суміші «АЛЬБОЛАК», що отримують на основі соєвого молока [108].

Покращити склад борошняних кондитерських виробів пропонують з використанням горобини звичайної та чорноплідної. Встановлено, що насіння горобини звичайної містить до 22 % олії, до складу якої входить значна частка ненасичених жирних кислот, серед яких олеїнова, ліноленова та лінолева кислоти. За складом амінокислот плоди горобини посідають перше місце серед усіх дикорослих і культивованих плодово-ягідних культур. Загальна кількість білка у плодах горобини становить 1,4 %. У горобині знайдено 18 вільних амінокислот, у тому числі 8 незамінних [109, 110]. Кріопорошок із вичавок чорноплідної горобини збагатив жирову начинку вафель «Горобинова гілка» біологічно активними речовинами, а також надав виробам приємних смаку, запаху та відповідного забарвлення [111].

Розроблені жирові суміші на основі рослинних олій із додаванням молочних або рослинних білків. Для цього найчастіше використовують сухе молоко, сухе молоко знежирене або казеїнат натрію [112].

Цінною добавкою у виробництві вафель є білкова сировина тваринного походження. Харчова цінність і засвоюваність кондитерських виробів помітно зростають із включенням до їх рецептур молочних продуктів. Найчастіше використовують молоко сухе незбиране та знежирене. Найбільш оптимальний склад за відношенням білків і жирів відзначається у незбираному молоці, однак знежирене сухе молоко багате на повноцінні легкозасвоювані білки, що гармонують з іншими інгредієнтами вафельних начинок [100].

Сухе знежирене молоко та сироватка підвищують біологічну цінність вафельних листів. Молочна сироватка надає вафельним листам ніжного смаку й молочного аромату [113]. Доведено, що внаслідок додавання до рецептур кондитерських виробів молочних продуктів кількість фенілаланіну+тирозину збільшується до 123 %, а також зростає вміст треоніну, валіну, лейцину, метіоніну+цистину [114].

Отже, перспективним напрямом регулювання жирнокислотного складу та поліпшення білкового складу вафель є використання нових функціональних видів сировини в їх виробництві.

1.3. Проблеми якості та безпечності вафель

Нині набувають значущості питання безпечності харчових продуктів. Одним з основних показників безпечності кондитерських виробів є вміст у них потенційно небезпечних речовин біологічного походження, а також токсичних елементів. Для вирішення проблеми виробництва безпечної продукції важливим є забезпечення мікробіологічної безпечності, що визначається кількістю мікроорганізмів, їх видом і здатністю розмноження у продуктах. Склад мікрофлори, присутність якої може призвести до зниження безпечності кондитерських виробів, різноманітний і включає патогенні мікроорганізми, бактерії групи кишкової палички, мезофільно-аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, дріжджі та плісені [115-117].

Безпечність вафель залежить від якості сировини, ефективності теплової обробки під час випічки, чистоти обладнання, пакувальних матеріалів та умов зберігання [118].

Сировина, з якої виготовляють вафлі, є живильним середовищем для багатьох мікроорганізмів, у тому числі умовно-патогенних, небезпечних для організму людини. Зокрема, нетрадиційна рослинна сировина, що широко використовується під час розробки нових вафель підвищеної харчової цінності,

є джерелом токсикологічних і мікробіологічних забруднень. На зменшення кількості мікрофлори впливає процес випікання вафельних листів, але начинки вафель, що не піддаються термічній обробці, є сприятливим середовищем для розмноження мікроорганізмів. Кондитерські вироби з високою вологістю створюють сприятливі умови для розвитку бактерій. Продукти з низькою вологістю сорбують її з повітря, внаслідок чого за сприятливих умов на продуктах розвиваються гриби та плісені. Тому важливу роль відіграють також умови зберігання кондитерських виробів [119].

Показники якості та безпечності вафель нормуються ДСТУ 4033 [120]. Згідно з цим документом, у виробі допустима лімітована кількість токсичних елементів, мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних організмів. Дріжджі та плісені у вафлях із жировими начинками є недопустимими.

У виробі з низькою вологістю активність мікроорганізмів пригнічена. Тому в таких продуктах домінують процеси окиснення жирів, ферментативне та неферментативне потемніння, втрата вітамінів [121].

Кондитерські жири, що входять до складу вафельних начинок, відносять до нестійких продуктів, здатних до гідролізу й окиснення та утворення токсичних сполук, небезпечних для здоров'я людини [122].

Токсичні антиаліментарні наслідки окиснення жирів поділяють на п'ять категорій:

- токсичні та антиаліментарні наслідки гіпероксидів, що резорбуються в травному каналі;
- токсичні ефекти, спричинені вторинними продуктами окиснення та вуглеводнями;
- токсичні та аліментарні ефекти, спричинені трансізомерами та дієновими кон'югантами;
- антиаліментарні та токсичні ефекти, викликані комплексними сполуками окиснених жирів із білками, вітамінами та мікроелементами;

- значне зниження харчової та біологічної цінності харчових продуктів, втрата ними можливості засвоюваності та перехід до категорії неїстівних [123].

Під час окиснення кондитерських жирів утворюються геометричні ізомери, а в процесі гідрування – значна кількість трансізомерів [124]. Тому останнім часом інтенсивно вивчається токсичність і антиаліметричний вплив трансізомерів жирних кислот, умови їх утворення і вміст у різних жирах. Велика кількість трансізомерів жирних кислот міститься в маргаринах (10,8 %) і спредах, які використовують для виготовлення начинок вафель [123]. Трансізомери негативно впливають на обмін лінолевої кислоти та підвищують рівень холестерину в сироватці крові, тому сприяють розвитку атерогенезу [125]. Вважають, що трансізомери жирних кислот можуть впливати на швидкість окиснення субстратів у мітохондріях серцевого м'яза, синтез тригліцеролів і властивості ліпідної фракції клітинних мембран [126]. Також трансізомери ненасичених жирних кислот можуть провокувати серцево-судинні захворювання [127].

Вторинні продукти окиснення жирів вважають більш токсичними, ніж гідропероксиди [124]. Серед них альдегіди і кетони особливо токсичні для печінки.

Науковцями досліджено взаємодію продуктів окиснення жирів з окремими харчовими речовинами. Доведено, що білкові амінокислоти реагують із продуктами окиснення жирів, особливо метіонін, лізин, цистеїн, цистин і триптофан [128, 129].

Встановлено, що триптофан і сірковмісні амінокислоти окиснюються гіпероксидами, а лізин реагує із вторинними продуктами окиснення жирів [130]. Отже, у процесі взаємодії амінокислот з окисненими жирами утворюються токсичні сполуки. Цистин і цистеїн реагують не тільки із вторинними продуктами окиснення жирів, але й гіпероксидами з утворенням цистинмонооксиду та цистеїнсульфонової кислоти [123].

Харчові продукти, що містять окиснені жири, за органолептичними та фізико-хімічними показниками вважаються неїстівними. Результати численних досліджень науковців свідчать про високу токсичність таких продуктів. Таким чином, окиснення кондитерських жирів призводить до утворення значної кількості токсичних продуктів. Тому необхідний контроль за якістю жирів, що використовуються в кондитерському виробництві та розробки нових технологій, які б сприяли створенню кондитерських жирів, стійких до окиснення.

Таким чином, якісна сировина, ефективна теплова обробка під час випічки вафельних листів, чистота обладнання і пакувальних матеріалів, а також умови зберігання забезпечують відмінну якість і безпечність вафель.

1.4. Вплив різних чинників на зміну споживних властивостей і якості вафель

1.4.1. Зміни якості вафель під час зберігання

Збереженість вафель залежить від показників якості, що можуть змінитися з часом: показники, що визначають окисне псування жирів вафель і вміст мікроорганізмів. Органолептичні показники, вологість і харчова цінність вафель повинні залишатися незмінними впродовж усього терміну придатності до споживання [131]. Хімічний склад, характеристики сировини, умови зберігання і пакування суттєво впливають на формування якості виробів протягом гарантійного терміну придатності [132].

Під час зберігання вафель може змінюватись якість листів, а також якість жирової начинки. При цьому вафельні листи починають відшаровуватись від начинки і втрачають хрусткість [100].

З урахуванням значної частки жирів у вафельних начинках виникають проблеми із забезпеченням стійкості вафель під час зберігання. Жири не стійкі

у зберіганні і піддаються окисним, гідролітичним та іншим перетворенням. Розвиток окисних процесів призводить до накопичення в жирах деяких хімічних сполук – пероксидів, альдегідів, кетонів, низькомолекулярних кислот та інших речовин. Це зумовлює погіршення органолептичних властивостей вафель, зниження їх якості, скорочення термінів зберігання [133-136].

Ступінь окиснення жирів свідчить не лише про їх якість, а й про можливість негативного впливу продуктів окиснення на здоров'я людини, вражаючи серцево-судинну, нервову системи та шлунково-кишковий канал. Стійкість жирів залежить від ступеня їх ненасиченості та вмісту в них токоферолів [75]. На швидкість та особливості механізму автоокиснення впливає склад і будова вихідного продукту, що піддається окисним процесам, а також фактори зовнішнього середовища, такі як наявність кисню, каталізаторів чи інгібіторів. Залежно від утворення специфічних продуктів окиснення тригліцеридів при автоокисненні у жирах з'являються небажані прогірклі присмаки та запахи [133, 134].

В основі уявлень про механізм реакцій окиснення жирів лежить теорія Баха-Енглера, згідно з якою первинним продуктом окиснення є пероксиди. У процесі утворення пероксидів не проходить повного розривання зв'язку між атомами кисню. Гідропероксиди – нестійкі речовини, тому вони є проміжним молекулярним продуктом автоокиснення жирів. Первинні продукти окиснення не мають смаку і запаху. Також вважається, що вони не призводять до появи ознак окисненого жиру. Далі утворюються вторинні продукти окиснення жирів: спирти, карбонільні сполуки (альдегіди і кетони), епоксисполуки, кислоти, ефіри, оксикислоти, кетоефіри тощо. Ці сполуки беруть участь у формуванні смаку та запаху прогірклих жирів, а також є токсичними і фізіологічно негативно впливають на організм людини [133-135, 137].

Жирам, що містяться у вершковому маслі та маргаринах, після ураження їх пліснями властиве окисне ферментативне прогіркання. Під дією ферментів плісені проходить гідролітичне розчеплення жирів із виділенням вільних

жирних кислот, їх подальше β -окиснення і декарбоксилювання. При цьому накопичуються алкілметилкетони, що мають неприємний запах [134].

Через недотримання умов зберігання кондитерські вироби можуть зволожуватись, що прискорить мікробіологічні зміни товару. У разі виділення жиру з начинки вафель може утворитись промаслена підгортка, внаслідок чого погіршується зовнішній вигляд кондитерських виробів і прискорюються окисні процеси в жирах [100, 138].

Температура та умови зберігання продуктів впливають на ріст мікроорганізмів. Кожен тип мікроорганізмів має свою оптимальну температуру, за якої найкраще відбувається розмноження. Відповідно, підвищення або зниження температури призводить до уповільнення цього процесу [119].

Таким чином, під час зберігання вафель жири начинок піддаються окисним процесам, внаслідок чого вироби набувають неприємного прогірклого смаку та запаху. До того ж, знижується біологічна цінність вафель за рахунок окиснення поліненасичених жирних кислот, присутніх у жирах, а також зменшення вмісту жиророзчинних вітамінів А і Е.

1.4.2. Використання природних антиоксидантів для поліпшення споживних властивостей та стабілізації якості вафель із жировими начинками

Для збереження якості та збільшення терміну зберігання вафель використовують антиоксиданти, які спеціально вносять до рецептур жирових начинок для гальмування окисних процесів у жирах [139]. У зв'язку з цим використовують природні та синтетичні антиоксиданти. Останнім часом спостерігається тенденція до поступової заміни синтетичних антиоксидантів природними речовинами, що проявляють антиоксидантну активність. До таких речовин відносять флавоноїди, фенольні сполуки, сірковмісні сполуки, ферменти-антиоксиданти, мікроелемент селен, токоферолі, вітамін А та

фосфоліпіди [140]. Найбільш поширеними й ефективними антиоксидантами вважаються ароматичні сполуки: фенольні речовини, аміни, амінофеноли.

Натуральні антиоксиданти, отримані з рослин, містять у своєму складі фенольні та поліфенольні сполуки, каротиноїди, здатні швидко реагувати з пероксидними радикалами, руйнувати гідроперокси без утворення вільних радикалів, що призводить до розриву ланцюга і сповільнення швидкості окиснення. Крім того, використання натуральних антиоксидантів підвищує біологічну та фізіологічну цінність продукту.

Джерелом природних антиоксидантів можуть бути продукти рослинного походження: калина, глід, обліпиха, айва, абрикоси, персики, насіння винограду, чорниця, брусниця, груша, суниця лісова, журавлина, інжир, горобина, боби, горошок зелений, редька, морква, капуста червона листовата, перець червоний солодкий, ячмінь, зародки пшениці, насіння лимонника, плоди шипшини, трави деревію, череди, шавлію, фіалки триколірної, листя бадану, імбир, гвоздика та інші рослини, що містять у своєму складі поліфенольні речовини [141, 142]. Також відомі продукти тваринного походження, що мають у своєму складі природні антиоксиданти. До них належить прополіс – продукт переробки бджолами смолистих речовин. Прополіс – це концентрат рослинних поліфенолів (коричний спирт, корична кислота, ванілін та інші альдегіди, дубильні речовини, галова, кавова і ферулова кислоти), що є більш активним для жирів, ніж інші хімічні сполуки [143].

До групи природних антиоксидантів належать фосфоліпіди, антиоксидантна активність яких пов'язана із синергетичними властивостями, металозв'язувальною активністю та здатністю руйнувати гіперокси шляхом зв'язування кисню. Додавання фосфоліпідів до рецептур харчових продуктів захищає їх від окиснення і одночасно підвищує харчову цінність [144].

Спиртові 70 %-ві екстракти з глоду характеризуються найбільшим високим рівнем флавонолів і поліфенолів, з ожини – середнім, а з мушмули – найнижчим [145]. Важливим критерієм цінності плодів глоду є наявність у них

аскорбінової кислоти (вітамін С), що в процесі окиснення проявляє свої антиоксидантні властивості.

Екстракти з відходів переробки фундука містять більше фенольних сполук і мають вищу антиокиснювальну активність, ніж екстракти з ядер фундука. Тому їх рекомендують використовувати як джерело природних антиоксидантів [146].

Визначення загального вмісту фенолів і антиоксидантної активності для дистильованих екстрактів базиліка, лаврового листа, петрушки, ялівцю, анісового насіння, фенхелю, кмину, кардамону та імбиру показали, що найвищі антиоксидантні властивості мають екстракти базиліка та лаврового листа [140].

Найбільш високу антиоксидантну активність на льняній олії виявляє композиція CO_2 – екстрактів гвоздики і м'яти у співвідношенні 40:60 [147].

Висівки, отримані під час переробки зерна канадської західної янтарної твердої пшениці та канадської західної червоноземної ярової пшениці, можуть бути природним антиокиснювачем і добавкою у виробництві лікувальних продуктів [148]. Метанольний екстракт зі стрижня качана кукурудзи має найвищу антиоксидантну активність порівняно з іншими екстрактами [149].

Порівнюючи антиоксидантну активність фенольних сполук у свіжих, заморожених і висушених під час заморожування ягодах калини, виявлено, що найбільшу антиоксидантну дію виявляють свіжі ягоди калини [140].

Дослідженнями антиоксидантної дії складових насіння винограду, кореня цикорію, клітковини гарбузової на кондитерський жир виявлено, що насіння винограду і корінь цикорію є найбільш ефективними інгібіторами жиру та поліпшують споживні властивості вафель [150].

Дослідження природних добавок плодів горобини звичайної та глоду колючого, листя меліси лікарської, а також трави грициків і споришу звичайного на зміну якості кондитерських жирів показали, що найвищу антиоксидантну дію проявили складові трави грициків і листя меліси лікарської. Зазначені природні добавки доцільно застосовувати як антиоксиданти

кондитерських жирів для підвищення термінів зберігання і збагачення їх фізіологічно функціональними інгредієнтами [151]. Використання порошку меліси лікарської у виробництві борошняних кондитерських виробів дозволяє подовжити терміни зберігання продуктів у 2 рази [152]. Екстракти (0,5 %) трави грициків, меліси лікарської, листя брусниці та чорниці відчутно гальмують утворення пероксидів, вільних жирних кислот і карбонільних сполук, а відповідно уповільнюють процеси окиснення і гідролізу у жирових продуктах, що вказує на доцільність додавання досліджуваних продуктів у вафельні начинки [153].

Викладачами кафедри товарознавства продовольчих товарів Львівської комерційної академії проведено дослідження антиоксидантної активності квіткового пилку, порошку листя бадану, порошку квітів фіалки триколірної, порошку квітів липи серцелистої, порошку квасолі та порошку квітів ромашки лікарської. Дослідження показали, що всі досліджувані природні добавки мають у своєму складі флавоноли, каротиноїди, катехіни, лейкоантоціани та α - і β -хлорофіл, що мають високу біологічну активність. Але найбільшу антиоксидантну властивість мають квітковий пилок і порошок листя бадану, а найнижчу – порошок квітів ромашки лікарської [154]. Використання бадану товстолистого як антиоксидант найбільш ефективно в концентрації 0,2 і 0,5 % від маси жиру, а більш низькі концентрації додатково вимагають поєднання із синергістами [1].

Дослідженнями ефективності антиоксидантного впливу меду та квітового пилку на процеси окисного характеру жирів кондитерських виробів встановлено, що додавання продуктів бджільництва сповільнює процеси окиснення жирів у середньому в 3,1 рази [155].

Встановлено високу антиоксидантну дію порошоків із журавлини, чорної смородини, моркви та глоду. Порошки із журавлини та чорної смородини, внесені у кількості 0,5 % до маси жиру, виявились найбільш ефективними антиоксидантами, оскільки гальмували процеси окиснення жирів у середньому в 1,5 рази [156].

Також науковцями було проведено відповідне дослідження природних харчових добавок екстракту елеутерококу, настоїв з м'яти, пустирника, ехінацеї та прополісу. За результатами проведених експериментів доведено, що найбільшу антиоксидантну активність проявляє настоянка прополісу.

Наукою і практикою доведено біологічну активність β -каротину, в основі якої антиоксидантні властивості. Препарати β -каротину як антиоксиданти, радіопротекторні добавки та цінні барвники входять до жировмісних продуктів, у тому числі і до рецептур кондитерських виробів на вафельній основі [157].

Досліджено вплив шипшини на властивості рапсової олії і лярду. Встановлено, що флавоноїди шипшини мають активну антирадикальну дію, а її інтенсивність залежить від їх концентрації [158]. Також встановлена антиоксидантна активність зеленого чаю та розмарину, обліпихи, насіння розторопші, полину гіркого та деревію [159, 160]. Рослинні олії із зародків пшениці, насіння гарбуза, плодів шипшини, кісточок із винограду, амаранту, обліпихи ефективно гальмують окисні процеси і в молочному жирі, що входить до складу вафельних начинок. Серед досліджених біодобавок найвищу антиоксидантну активність мали рослинні олії із зародків пшениці, плодів шипшини та насіння гарбуза [161]. Оцінена ефективність використання олії з мандарину. У його складі ідентифіковано 14 сполук, суттєву частку яких займає лимонна кислота [162].

Таким чином, на основі аналізу наведених робіт можна зробити висновок, що досліджені продукти природного походження проявляють високі антиоксидантні властивості, що ефективно впливатиме на процес окиснення жиру для вафельних начинок. Це свідчить про перспективу та доцільність застосування природних антиоксидантів у виготовленні вафель із жировими начинками з метою подовження термінів їх зберігання та поліпшення споживних властивостей.

Основна проблема, що виникає під час упакування вафель – високий вміст жиру в начинках, який за довготривалого зберігання призводить до накопичення продуктів розщеплення жирових компонентів і прогіркання. Проходить також деструкція вітамінів і білків, що входять до складу цих виробів. Жири окиснюються під дією кисню, світла та підвищеної температури, тому найбільш часто для пакування жировмісної продукції використовують непрозору, металізовану плівку або спеціальну, що характеризується високими бар'єрними властивостями.

Упаковка гарантує і формує якість харчових продуктів. Тому особливу увагу звертають на якість пакування продукції. Вдало підібрана упаковка захищає кондитерські вироби від негативного впливу зовнішнього середовища, забруднення, покращує товарний вигляд продукту, створює зручності та знижує втрати під час транспортування і зберігання виробів [165].

Усі пакувальні матеріали, що контактують з кондитерськими виробами, повинні відповідати основним вимогам:

- відсутність міграції з матеріалів у вироби речовин, які погіршують органолептичні показники;
- відсутність виділення з пакувального матеріалу хімічних речовин у великих концентраціях;
- матеріали не повинні стимулювати розвиток мікрофлори у кондитерських виробках;
- не повинні змінювати харчову цінність та зовнішній вигляд товару [166, 167].

Для кожного виду кондитерських виробів існують певні особливості використання тари й упаковки. Традиційними пакувальними матеріалами є паперові. Вони недорогі, мають високі споживні властивості та прості в утилізації. Багатошарові прокладки із гофрованого картону в поєднанні з картонною упаковкою забезпечують збереженість кондитерських виробів [168].

Картонна упаковка для вафель характеризується привабливим зовнішнім виглядом, екологічністю, надійністю, багатофункціональністю,

технологічністю і виготовлена із рослинної сировини [169]. Також використовують матеріали на паперовій основі – пергамент, пергамін, підпергамент. Ці пакувальні матеріали мають універсальну жиро- та водостійкість. За умов використання якісної сировини та дотримання технології виробництва паперові пакувальні матеріали залишаються одними з найбезпечніших щодо рівня міграції шкідливих речовин [165].

Важлива увага приділяється створенню принципово нових пакувальних матеріалів, здатних забезпечити ефективний захист продукції від мікробного ураження [170]. Поєднання паперу, картону, плівки з різними матеріалами надає нових властивостей пакувальним матеріалам, завдяки чому можна одержати сучасні композиції. При цьому проникність для водяної пари залежатиме від типу пакувального матеріалу [166].

Останні розробки полімерних пакувальних матеріалів спрямовані на пошук методів модифікації і комбінування різних полімерів і матеріалів з метою забезпечення потрібних характеристик упаковки: привабливий зовнішній вигляд, висока механічна міцність, відповідна газо- та паропроникність, зварюваність, властивість до високої витяжки, низький коефіцієнт тертя, термостійкість. Не існує полімерного матеріалу, який би одночасно забезпечував усі перераховані властивості і при цьому був економічно вигідним. Тому розробляють і застосовують комбіновані пакувальні матеріали з декількох шарів різних полімерів – багатошарові плівкові матеріали, або полімери в комбінації з іншими матеріалами (папір, картон, фольга). Металізація полімерних плівок значно підвищує їх бар'єрні властивості, а також поліпшує естетичні властивості упаковки [171, 172].

Для вафель очевидна загальна тенденція, що полягає в перевагах використання багатошарових гнучких упаковок із використанням ВОРР-плівок. Ці плівки відрізняються жиро- та вологонепроникністю, мають антиадгезійні властивості, не прилипають і легко відокремлюються від продуктів, захищають кондитерські вироби від забруднень і механічних пошкоджень. Контакт із харчовими продуктами для цих пакувальних матеріалів не заборонено, оскільки

вони фізіологічно нейтральні, не змінюють споживних властивостей кондитерських виробів і не викликають взаємну міграцію компонентів матеріалу та продукту, а також не містять шкідливих добавок [173].

Прийнятні пакувальні матеріали для більшості борошняних кондитерських виробів – прозорі, білі та біло-перламутрові біоксально-орієнтовані поліпропіленові плівки (BOPP) марки VIPAN® і ламінати, виготовлені на основі BOPP-плівок SOLAN®.

Значно подовжують терміни зберігання металізовані плівки VIPAN® і ламінати SOLAN®, що мають у своєму складі металізовані плівки. Їх проникність за киснем у 10-15 разів менша (за водяною парою в 5-10 разів), ніж у прозорих або білих плівках і ламінатах [174]. Плівки VIPAN® мають високу прозорість, блиск, зварюваність (за 125-130 °C), добру жиростійкість, теплостійкість (100-120 °C), добру вологонепроникність [175].

Вафлі, окрім захисту від попадання вологи, потребують ще і захисту від світла. Найкращий світлозахист мають ламінати ALPAN®, що містять у своєму складі алюмінієву фольгу. Термін зберігання продукту в такій упаковці становить 6-12 місяців. Крім того, для довгого зберігання вафель можуть використовувати металізовані ламінати SOLAN® [176].

Найрозповсюдженіша упаковка для вафель – «флоу-пак», створена на основі прозорих, білих і біло-перламутрових ламінатів SOLAN® з легко зварними швами або «cold seal».

Для упакування вафель також використовують упаковку Екстрафан КХ і Екстрафан КХМ – це біорієнтована поліпропіленова плівка, металізована у вакуумі алюмінієм (товщина 0,062 мкм) [150]. Підтверджена доцільність упакування кондитерських виробів у їстівну плівку. Її виготовляють із нетоксичних водорозчинних полімерів і олігомерів, що засвоюються організмом людини (білки, вуглеводи) або не засвоювані (водорозчинні ефіри целюлози, полівініловий спирт). Популярним є упакування вафель в індивідуальну упаковку, завдяки якій досягається підвищення терміну придатності кондитерських виробів від 6 до 9-ти місяців [174, 177].

Використання полімерних пакувальних матеріалів сприяє ефективному захисту кондитерської продукції від мікробіологічного ураження, впливу зовнішніх факторів, збільшенню термінів зберігання та надає виробам привабливого товарного вигляду. Полімерні матеріали, що використовують для упакування кондитерських товарів, відрізняються збереженістю споживних властивостей упакованих товарів за малої маси упаковки, а також дають можливість виготовляти різноманітні форми упаковки [178]. Разом з тим, під час упакування жиромісних кондитерських виробів у поліетиленові пакети проходить набухання поліетилену в жирі, прогіркання жиру внаслідок киснепроникності поліетилену та його часткового розчинення в жирах. Тому поліетилен не рекомендований для довготривалого зберігання жиромісних кондитерських виробів. Потрібно використовувати поліпропілен, поліамідні плівки, плівки на основі гідрохлориду каучуку (пліофільм і ексаплен), сополімери вінілденхлориду та вінілхлориду (типу саран). Також для упакування вафель застосовують листовий полівінілхлорид і поліпропіленову плівку. Упакування у ПВХ-плівку забезпечує виробам привабливий зовнішній вигляд і високу гігієнічність [179].

Таким чином, у кондитерській промисловості для упакування вафель використовують папір, картон, матеріали на паперовій основі: пергамент, підпергамент, пергамін та полімерні матеріали, особливе місце серед яких займає поліпропілен. Широкого розповсюдження набули багат шарові полімерні плівки та комбіновані пакувальні матеріали. Зростає випуск упакованої продукції з вакуумуванням, створенням модифікованого газового середовища, застосуванням їстівних упаковок і упаковок з антимікробними властивостями.

Нові пакувальні матеріали забезпечують збереження споживних властивостей і якості вафель, подовжують терміни їх зберігання, поліпшують розміщення і викладку товарів, а також підвищують їх конкурентоспроможність.

Висновки до розділу 1

1. З метою поліпшення споживних властивостей і розширення асортименту вафель, у їх виробництві широко використовуються нетрадиційні види сировини, збагачені біологічно активними речовинами. Провідним напрямом є включення до рецептур листів і начинок вафель продуктів переробки зернобобових культур, молочних продуктів, фруктово-овочевої і лікарсько-технічної сировини та різних вітамінно-мінеральних преміксів.

2. Перспективним напрямом регулювання жирнокислотного складу та поліпшення білкового складу вафель є використання нових функціональних видів сировини для їх виробництва. Для начинок вафель доцільно використовувати нові жирові продукти з біологічною ефективністю, збалансованим жирнокислотним складом, обмеженою кількістю трансізомерів жирних кислот, вмістом жиророзчинних вітамінів, стабільністю до окиснення їх під час зберігання, підвищеною біологічною цінністю.

3. Хімічний склад, характеристики сировини, умови зберігання і пакування суттєво впливають на формування якості та безпечності вафель протягом гарантійного терміну придатності до споживання. Безпечність кондитерських виробів передбачає відсутність у них хімічних і мікробіологічних забруднень, що можуть завдати шкоди організму людини. Одними з основних показників безпеки харчових продуктів є вміст у них потенційно небезпечних речовин біологічного походження, а також токсичних елементів.

4. Під час зберігання вафель жири начинок піддаються окисним процесам, внаслідок чого вироби набувають неприємного прогірклого смаку та запаху. Окиснення поліненасичених жирних кислот, присутніх у жирах начинок, а також зменшення вмісту жиророзчинних вітамінів А і Е у процесі зберігання призводить до зниження біологічної цінності вафель.

5. З метою гальмування окисних процесів у жирах начинок вафель і подовження термінів зберігання готових виробів, використовують

антиоксиданти природного походження. Натуральні антиоксиданти, отримані з рослин, містять у своєму складі фенольні та поліфенольні сполуки, каротиноїди, здатні швидко реагувати з пероксидними радикалами, руйнувати гідроперокси без утворення вільних радикалів, що призводить до розриву ланцюга і сповільнення швидкості окиснення. Крім того, використання натуральних антиоксидантів підвищує біологічну та фізіологічну цінність вафель.

6. Збереження якості та збільшення термінів придатності до споживання вафель забезпечується використанням сучасних пакувальних матеріалів. Вдало підібрана упаковка захищає кондитерські вироби від негативного впливу зовнішнього середовища, забруднення, покращує товарний вигляд продукту, створює зручності та знижує втрати під час транспортування і зберігання виробів.

Останнім часом для пакування вафель очевидна загальна тенденція, що полягає в перевагах використання багатошарових гнучких упаковок із використанням ВОРР-плівок. Для підвищення бар'єрних властивостей упаковок для вафель із жировими начинками використовують непрозору або металізовану ВОРР-плівку, що захищає продукт від впливу кисню повітря, світла і температури.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА ЗАГАЛЬНА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкти дослідження

Теоретичні та експериментальні дослідження по роботі проводили протягом 2013-2015 рр. на кафедрі товарознавства продовольчих товарів Львівської комерційної академії, а також у лабораторіях кафедр хімії, технологій харчових виробництв і ресторанного господарства ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Галузевій науково-дослідній лабораторії харчових виробництв ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Інституту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України, бактеріологічній лабораторії відділу дослідження біологічних факторів ДУ «Полтавський ОЛД ДСЕСУ», лабораторії Інституту свинарства агропромислового виробництва НААН України.

Об'єктами досліджень були контрольний зразок вафель «Артек», виготовлений за уніфікованою рецептурою, та нові вафлі з жировими начинками «Подарунок літа», «Квітковий нектар» «Мелодія осені» та «Злакові».

Розроблені нами нові вафлі з використанням у жирових начинках суміші рослинно-вершкової, кокосової олії, молока сухого знежиреного та аскорбінової кислоти, а також цінної нетрадиційної рослинної сировини: для вафель «Подарунок літа» – порошку з моркви (у вафельний лист), порошку з плодів шипшини та препарату шкаралупи курячих яєць з лимонним соком (у жирову начинку); вафель «Квітковий нектар» – порошку з кореня селери (у вафельний лист), порошку з шавлії та цикорію, меду натурального, квіткового пилку, екстракту бджолиного підмору (у жирову начинку); вафель «Мелодія осені» – порошку з гарбуза сушеного (у вафельний лист), порошку з розмарину та гарбуза, гарбузового насіння сушеного подрібненого (у жирову начинку);

вафель «Злакові» – борошна ячмінного та порошку кмину (у вафельний лист), висівок ячмінних, насіння сезаму, кориці, порошку з кореня цикорію і кмину (у жирову начинку). Дослідні зразки вафель із жировими начинками та виробничі партії виготовляли в кондитерському цеху ПАТ «Полтавакондитер».

Предметом дослідження були споживні властивості нових вафель, вплив нетрадиційної сировини та рослинних добавок, пакувальних матеріалів і умов зберігання на якість вафель.

Схема експериментальних досліджень представлена на рис. 2.1. Експериментальні дослідження включали кілька етапів.

На першому етапі в результаті аналізу літературних першоджерел і патентного пошуку було сформульовано наукову проблему та визначено мету досліджень.

На другому етапі вивчали можливості сповільнення процесів автоокиснення кондитерського жиру, який використовують для виготовлення вафельних начинок, з включенням рослинних добавок як джерела антиоксидантів. У дослідженнях використовували свіжовиготовлений кондитерський жир для вафельних начинок, порошки імбиру, шавлії, розмарину, кмину, базиліку, плодів шипшини, які вводили в кількості 0,2 % до маси жиру. Контролем служив зразок кондитерського жиру без добавок.

Антиоксидантні властивості складників рослинних добавок вивчали на кондитерському жирі прискорено-кінетичним методом за температури $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$ з вільним доступом кисню повітря із визначенням органолептичних і фізико-хімічних показників: вміст продуктів окиснення (пероксидне, бензидинове, тіобарбітурове числа) і гідролізу (кислотне число).

На третьому етапі нами були розроблені рецептури та технологічні інструкції нових вафель, а також виготовлено дослідні партії вафель (додатки А, Б, В) [121]. Отримані результати захищені патентами на корисну модель (додаток Д).

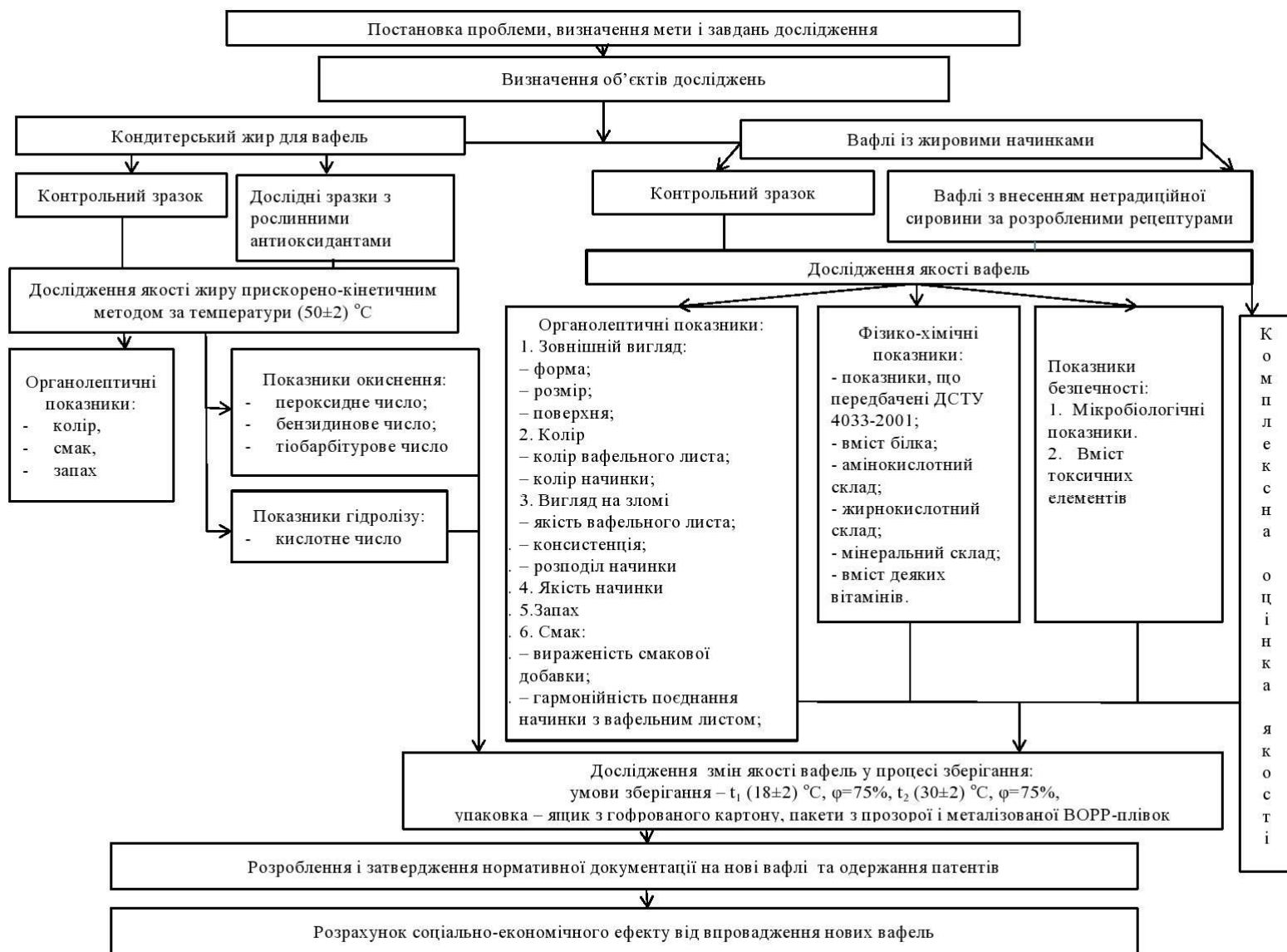


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Під час розробки рецептур враховували результати експериментів щодо впливу антиоксидантів рослинних добавок на збереженість жирів, моделювання вафельних листів і композицій жирових начинок з частковою заміною традиційної сировини (борошна пшеничного вищого гатунку, какао-порошку та сухого незбираного молока) на нетрадиційну сировину.

Рецептури нових вафель із жировими начинками, що містять нетрадиційні види сировини, складені на підставі отриманих результатів експериментальних досліджень харчової цінності сировини з метою наближення до оптимального співвідношення мікронутрієнтів, органолептичних властивостей і технологічних можливостей.

На четвертому етапі було проведено товарознавчу оцінку харчової та біологічної цінності нових вафель із жировими начинками.

Органолептичну оцінку якості виробів проводили дегустаційні комісії ПАТ «Полтавакондитер» та Полтавського університету економіки і торгівлі (додаток Е).

Оцінку харчової цінності нових вафель здійснювали порівняльним аналізом вмісту основних макронутрієнтів, амінокислотного, жирнокислотного, вітамінного та мінерального складу виробів.

На п'ятому етапі нами вивчено вплив природних антиоксидантів, температури та пакувальних матеріалів на зміни споживних властивостей нових вафель під час зберігання, а також можливості прогнозування змін їх якості.

Товарознавчі дослідження споживних властивостей вафель проводили у свіжевиготовлених зразках виробів і в процесі їх зберігання (протягом 5-ти місяців). Зразки виробів зберігали за температури (18 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 % та за температури (30 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 %. Зразки вафель зберігали у стандартній упаковці – ящику з гофрокартону, встеленого пергаментом, і упаковках на основі біоксально-орієнтованих прозорі і металізованої поліпропіленових плівок.

За допомогою математичного моделювання на основі бази даних експериментальних досліджень проведено комплексну оцінку якості нових

вафель та прогнозування змін їх якості. Результати досліджень обробляли методами математичної статистики та кореляційного аналізу з використанням комп'ютерних програм.

З метою вивчення змін жирової основи начинки вафельних виробів, її екстрагували за допомогою хлороформу, оскільки він найбільш придатний для цього дослідження – не містить пероксидів і має температуру кипіння 61 °С.

Шостий етап полягав у розрахунку та визначенні соціально-економічної ефективності від реалізації нових вафель із жировими начинками.

2.2. Методологія проведення досліджень

Для дослідження змін споживних властивостей нових вафель із жировими начинками під час зберігання нами використані органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні методи аналізу.

1. Органолептична оцінка якості.

Органолептичну оцінку якості нових вафель проводили відповідно до вимог ДСТУ 4033-2001 [120] та з використанням 90-балової шкали оцінки якості (табл. 2.1). Попередніми науковцями (Лебединець В. Т.) було розроблено систему балової шкали оцінки якості вафель, що включає, крім стандартних показників – зовнішнього вигляду, кольору, вигляду на зломі, якості начинки, смаку і запаху, нові – вираженість та гармонійність добавки [13]. Дану систему було взято за основу й удосконалено. Розроблена нами система балової шкали оцінки якості вафель, окрім описаних вище показників, включає такі: гармонійність поєднання начинки з вафельним листом і післясмак.

Система балової оцінки передбачає оцінювання якості вафель на «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно» за всіма органолептичними показниками. Для кожного показника було визначено

коефіцієнт значимості щодо його впливу на якість виробу. Загальний показник якості обчислювали за формулою:

$$X = a_1B_1 + a_2B_2 + \dots + a_nB_n, \quad (2.1)$$

де a – коефіцієнт значимості одиничного показника;

B – оцінка в балах окремого показника.

Дегустації нових вафель «Подарунок літа», «Квітковий нектар», «Мелодія осені» та «Злакові» проводили на ПАТ «Полтавакондитер» і у Полтавському університеті економіки і торгівлі.

2. Методи визначення фізико-хімічних показників якості:

- масова частка вологи – висушуванням до постійної маси за температури 105 °C згідно з ДСТУ 4910 [180];
- масова частка загальних цукрів – перманганатним методом (за Бертраном) згідно з ДСТУ 5059 [181];
- масова частка жиру – екстракційно-ваговим методом (за Сокслетом) згідно з ДСТУ 5060 [182];
- жирнокислотний склад вафель – методом газорідинної хроматографії [183];
- масова частка білкових речовин – за кількістю азоту методом К'ельдаля [184];
- амінокислотний склад – методом іоннообмінної рідинно-колонкової хроматографії на автоматичному аналізаторі амінокислот Т339 виробництва «Мікротехніка», Чехія [185];
- амінокислотний скор визначали відношенням кількості відповідної незамінної амінокислоти в 1 г білка вафель до регламентованого вмісту її в «ідеальному білку» за шкалою ФАО/ВООЗ [186];
- масову частку золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 % – мокрим озоленням проби кислоти та спалюванням її в електричній печі згідно з ДСТУ 4672 [187];

Таблиця 2.1

Шкала балової оцінки показників якості нових вафель із жировими начинками

Показник якості	Коефі- цієнт значи- мості	Характеристика показників за рівнем якості			
		відмінний (5)	добрий (4)	задовільний (3)	незадовільний (2)
1	2	3	4	5	6
1. Зовнішній вигляд 1.1. Форма	1	Правильна, відповідає даному виду, без пошкоджень країв і кутів, з рівним обрізом	Правильна, незначне пошкодження країв і кутів	Допускається незначна деформація виробу з пошкодженими краями та кутами, нерівним обрізом	Неправильна та деформована з пошкодженими краями і кутами, нерівним обрізом
1.2. Розмір	1	Вафлі однакового розміру. Вафельний лист щільно прилягає до начинки, яка не виступає за краї вафель		Вафлі різного розміру. Вафельний лист у незначній мірі нещільно прилягає до начинки; незначне підтікання начинки	Вафлі різного розміру. Вафельний лист і начинка нещільно прилягають; виявлено значне підтікання начинки
1.3. Поверхня	1	З чітким малюнком, без деформації, тріщин. Не допускаються сліди начинки на поверхні	З добре вираженим малюнком, без деформації, тріщин і слідів начинки на зовнішній поверхні	Малюнок частково деформований з незначними тріщинами та поодинокими слідами начинки	Малюнок повністю деформований, поверхня з тріщинами і явними слідами начинки на поверхні

Продовження табл. 2.1

2. Колір 2.1. Колір вафельного листа	1	Від жовтого до світло-коричневого, рівномірний однотонний по всій поверхні. При застосуванні добавки – відповідає даній добавці. Не допускається підгорілість		Нерівномірний із незначними плямами та підгорілістю	Нерівномірний із плямами, підгорілістю, не відповідає використаній смаковій добавці
2.2. Колір начинки	1	Однотонний за всією площиною, без плям		Спостерігається неоднотонність начинки	
3. Вигляд на зломі 3.1. Якість вафельного листа	1,5	Достатньо та рівномірно пропечені по всій поверхні, без злипань. Відмінно розвинена пористість, рівномірна, без великих порожнин	Рівномірно та добре пропечені, без злипань. Добре розвинена пористість, незначні порожнини, які не погіршують вигляд виробу	Недостатньо та нерівномірно пропечені з поодинокими злипами. Слаборозвинена пористість із значною кількістю великих порожнин	Погано та нерівномірно пропечені із значними злипами. Нерівномірна пористість, має велику кількість порожнин, що псують вигляд
3.2. Консистенція	1	Нормально розвинена крихкість з відмінною хрусткістю	Добре виражена крихкість та хрусткість	Недостатньо розвинена або надмірна крихкість, без хрусткості	Пластична або підвищеної крихкості, що псує вигляд. Повністю відсутня хрусткість
3.3. Розподіл начинки	1	Рівномірний та однорідний розподіл за всією площиною		Нерівномірний та неоднорідний розподіл за всією площиною	

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6
4. Якість начинки	1,5	Однорідної консистенції, без грудочок. При додаванні смакової добавки – допускаються вкраплення від добавки. Начинка легко тане, ніжна, масляниста		Консистенція неоднорідна, зі значними грудочками. Начинка груба, не масляниста	
5. Запах	2	Приємний, яскраво виражений. Для вафель зі смаковими добавками – виражений приємний аромат відповідної добавки. Не допускаються сторонні запахи	Слабовиражений аромат, без стороннього неприємного запаху	Відчутний, без вираженого аромату, із запахом несвіжих рецептурних добавок	Не сприйнятливий, відчувається сторонній неприємний або прогірклий запах
6. Смак	2	Властивий даному виду вафель з присмаком відповідної смакової добавки, без стороннього та прогірклого смаку		Злегка відчутні сторонні присмаки	Неприємний, з добре відчутним присмаком несвіжих рецептурних добавок і прогірклого жиру
6.1. Вираженість добавки	1	Нормально виражена добавка, що надає ніжний тонкий смак	Помірно виражена, підкреслює відповідний смак даної добавки	Невідчутна, без очікуваного присмаку	Невідповідна або невластива для даної смакової та ароматичної добавки
6.2. Гармонійність	1	Смакова добавка вдало доповнює та покращує рецептуру вафель	Добре поєднання рецептурних компонентів із смаковою добавкою, забезпечує відповідну гармонійність	Добавки погіршують смак виробу	Смакова добавка несумісна з компонентами рецептури та погіршує смак вафель

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6
6.3. Післясмак	1	Приємний післясмак, що залишається досить довгий час	Помірний післясмак	Післясмаку немає	Неприємний післясмак, що залишається довгий час
6.4. Гармонійність поєднання начинки з вафельним листом	1	Вдале поєднання начинки та вафельного листа	Добре поєднання начинки та вафельного листа	Поєднання начинки та вафельного листа погіршують смак виробу	Поєднання начинки та вафельного листа несумісне і погіршує смак вафель
Загальна кількість балів		90-81	80-71	70-61	60 і менше

- мінеральний склад визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрі С-115 ПК [188-190];
- вміст токсичних елементів визначали: мідь, цинк, свинець і кадмій згідно з ГОСТ 30178, миш'як згідно з ГОСТ 26930, ртуть – МУ 5178 [191-193];
- ретинол (вітамін А) визначали колориметричним методом [194];
- токоферол (вітамін Е) – методом газорідинної хроматографії: омиленням досліджуваного зразка спиртовим розчином гідроксиду калію з наступною екстракцією етиловим спиртом. Метод базується на здатності токоферолу відновлювати хлорне залізо в присутності індикатора. Визначення проводили колориметрично за довжини хвилі 510-520 нм [195];
- аскорбінову кислоту (вітамін С) визначали титриметричним методом [188];
- ніацин (нікотинову кислоту) – методом, що полягає у її здатності при взаємодії з бромистим роданом у присутності ароматичних амінів (аналін, метол) у нейтральному або слабкокислому середовищі утворювати забарвлену сполуку, що прямопропорційна кількості нікотинової кислоти [196];
- кількість пероксидів у жирах і вафлях визначали йодометричним методом за ДСТУ 4570 [197];
- бензидинове число (БЧ) – за кольоровою реакцією бензидину з карбонільними сполуками на фотоелектроколориметрі. Цей показник характеризує вміст нелетких карбонільних сполук з високою молекулярною масою [198];
- тіобарбітурове число – за реакцією тіобарбітурової кислоти з альдегідами та іншими речовинами, що містять карбонільну групу з утворенням забарвлених сполук на спектрофотометрі СФ-46 [199];
- кислотне число (КЧ) – методом титрування за ДСТУ 4350 [200];
- мікробіологічні дослідження проводили згідно з ДСТУ ISO 4833, ГОСТ 30518, ДСТУ ISO EN 12824, СанПиН №5061-89 [201-204].
- визначення комплексного показника якості нових виробів – методом кваліметричної оцінки [205].

Для об'єктивної оцінки й усунення похибок, що виникають у процесі визначення числових значень параметрів внаслідок впливу різних неконтрольованих факторів, усі дослідження проводили у трьох-п'ятиразовій повторюваності. Ймовірність можливої помилки розраховували за допомогою таблиць t , запропонованих Стюдентом [206].

Для лінійної форми зв'язку між результуючою і факторною змінними використовували коефіцієнт кореляції, який обчислювали за такою формулою:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2}{n}}} . \quad (2.1)$$

Коефіцієнт кореляції змінюється від -1 до $+1$. Причому, якщо $r > 0$, то між випадковими величинами x та y існує пряма залежність, якщо $r < 0$, то – обернена залежність. При додатних значеннях коефіцієнта кореляції із зростанням факторної змінної збільшується середнє значення результуючої змінної; при від'ємних – середнє значення результуючої змінної зменшується. Якщо значення коефіцієнта кореляції за модулем дорівнює одиниці, то між результуючою і факторною змінними існує лінійний функціональний зв'язок. Якщо ж коефіцієнт кореляції дорівнює нулю, лінійний кореляційний зв'язок відсутній, тобто зв'язку між змінними не спостерігається. Оцінку щільності кореляційного зв'язку при стохастичній залежності визначали з табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Оцінка щільності кореляційного зв'язку при стохастичній залежності

Діапазон зміни (r)	Характеристика зв'язку
0,1 – 0,3	слабкий
0,3 – 0,5	помірний
0,5 – 0,7	помітний
0,7 – 0,9	сильний (тісний)
0,9 – 0,99	досить сильний

У дослідженнях при значеннях коефіцієнта кореляції 0,7-0,9 зв'язок вважають щільним, якщо ж значення коефіцієнта кореляції знаходиться в межах 0,2-0,4 – слабким [107, 208].

Однією із важливих задач кореляційного-регресійного аналізу є встановлення виду функції, тобто відшукування такого рівняння, яке найкраще відповідає характеру зв'язку.

Найпростішим рівнянням, що може характеризувати залежність між двома змінними, є рівняння прямої:

$$y = a_0 + a_1x,$$

де a_0, a_1 – параметри рівняння.

Рівняння прямої описує такий зв'язок між двома змінними, при якому зі зміною незалежної змінної на будь-яку постійну величину залежна змінна змінюється на іншу постійну величину (частково при зміні x на одну одиницю величина y змінюється на a_1 одиниць).

Математичну обробку даних здійснено в середовищі MS Excel 2010.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АНТИОКСИДАНТІВ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ЗМІНУ ЯКОСТІ ЖИРІВ КОНДИТЕРСЬКИХ

У кондитерському виробництві широко використовують жири, що є основними структуроутворювачами для більшості жиромісних кондитерських виробів. Жири підвищують харчову цінність, покращують смак, сприяють збереженню аромату готових кондитерських виробів. Жир входить до складу вафельних начинок. Він характеризується підвищеною лабільністю, тому обмежує термін придатності вафель.

З метою гальмування процесів окиснення в кондитерських жирах, використовують антиоксиданти. Останнім часом спостерігається тенденція до застосування природних речовин, що проявляють антиоксидантну активність. Найбільш перспективними джерелами антиоксидантів вважаються добавки рослинного походження [209].

Нами досліджено антиоксидантні властивості сухих порошків із розмарину (0,2 %), базиліку (0,2 %), імбиру (0,2 %), шавлії (0,2 %), кмину (0,2 %) та плодів шипшини (0,2 %) на кондитерському жирі, який використовують для начинок вафель, виробленому Запорізьким олійно-жировим комбінатом.

Шавлія проявляє антиоксидантні властивості завдяки вмісту у своєму складі терпеноїдів – до 60 % (камфора – 6,9 %, борнеол – 1,4 %, ізотуйон – 6,9 %, каріофілен – 3 %, ледол – 6 %, епіманоол – 40,9 %), стероїдів – до 7 %, а також токоферолів – 2,15 %. Вміст антиоксидантів – $10,1 \times 10^{-2}$ моль/кг. Розмарин у своєму складі містить терпени та терпеноїди (борнеол, карен, камфора, вербенол, каріофілен, кадінен, стероїди) – до 30,3 %, що забезпечують антиоксидантну активність. Вміст антиоксидантів у траві розмарину – $5,3 \times 10^{-2}$ моль/кг [210].

Дослідження хімічного складу шавлії та розмарину підтвердили високу антиоксиданту здатність цих трав. Антиоксидантна здатність водних настоїв

розмарину $4,52 \pm 0,01$ кКл/100 мл, шавлії лікарської – $1,90 \pm 0,02$ кКл/100 мл [211, 212].

Базилік є цінною харчовою добавкою, оскільки має у своєму складі велику кількість корисних речовин. Серед них – таніни, ефірні олії, мінерали, глікозиди, фітонциди, а також речовини, що забезпечують антиоксидантну дію базилику, — флавоноїди (рутин), β -каротин, вітамін С, вітамін В₂ і нікотинова кислота [213].

Спектр лікувальних властивостей, якими володіє імбир, досить широкий та різноманітний. У корінні імбиру міститься багато корисних речовин, серед яких – аспарагін, кальцій, каприлова кислота, хром, холін, жири, волокно, залізо, германій, ліолева кислота, марганець, магній, олеїнова кислота, нікотинова кислота, фосфор, кремній, калій, натрій, вітамін С. Завдяки багатому хімічному складу імбир має антиоксидантну дію [214, 215].

Кмин може служити ефективною сировиною для виробництва жировмісних кондитерських виробів. Флавоноїди кверцетин, кемпферол, ізорафнетин кмину проявляють антиокиснюючу дію на жири, що зможе продовжити терміни придатності виробів [216].

Плоди шипшини містять у своєму складі цінні каротиноїди, аскорбінову кислоту та токофероли. Деякі науковці стверджують, що сильних антиоксидантів, які повністю можуть стати інгібіторами окиснення жиру в плодах шипшини немає, але дана добавка все ж таки гальмує пероксидне окиснення жиру [66, 210, 217].

Дослідження проводили прискорено-кінетичним методом за температури (50 ± 2) °С з вільним доступом кисню повітря протягом 20 діб. Якість жиру визначали за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Свіжий кондитерський жир у розтопленому стані був прозорим, з типовим смаком і запахом. Пероксидне число його становило 0,019 % I₂ (1,49 ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг).

У відповідних умовах зберігання кондитерський жир без добавок піддавався окисним процесам, внаслідок чого на восьму добу відбувалося

погіршення його органолептичних показників, а на десятую добу зберігання продукт став темнішим і набув згірлого запаху. Погіршення органолептичних властивостей продукту посилювалось у процесі зберігання.

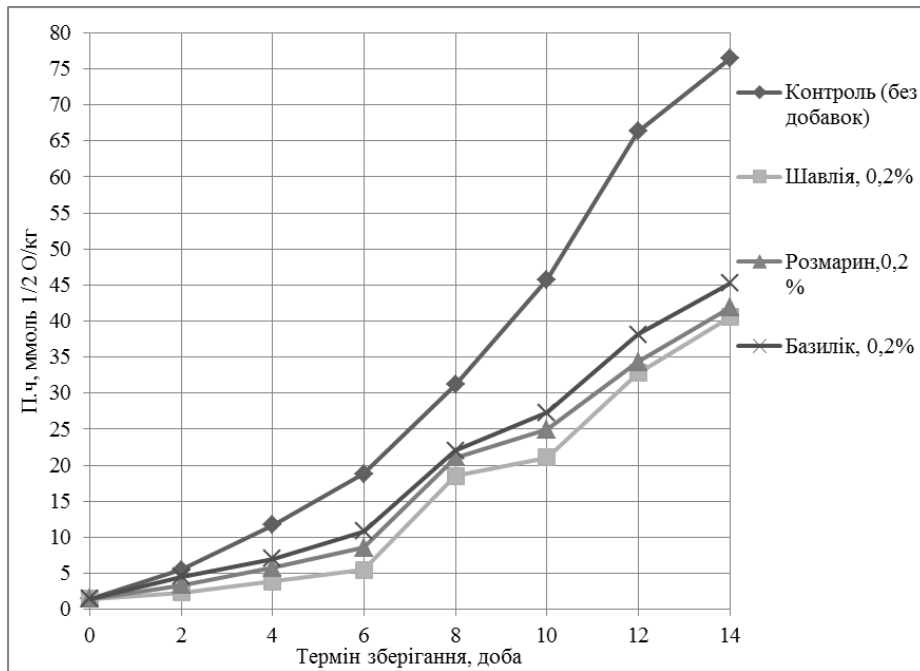
У зразках жирів з додаванням антиоксидантів зміна органолептичних характеристик відбувалась повільніше. Зокрема, після восьми діб зберігання в зразках кондитерського жиру з додаванням антиоксидантів не було виявлено відхилень за органолептичними показниками. На десятую добу згіркий запах і пожовтіння поверхні жиру спостерігались у зразках із внесенням порошків базиліку та імбиру. Зразок жиру з додаванням порошку з розмарину характеризувався дещо вищою стійкістю до автоокиснення і набув згірлого запаху на 12-ту добу зберігання. Найвищою стійкістю під час зберігання за температури $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ відзначились зразки кондитерського жиру з додаванням порошків шавлії, кмину і плодів шипшини, прогіркий запах у яких з'явився лише на 14-ту добу зберігання.

Закономірність окисних процесів у досліджуваному жирі за органолептичними показниками підтвердили і результати фізико-хімічних досліджень. Зміну якості жиру контролювали за накопиченням пероксидів і карбонільних сполук, що реагують з бензидином і 2-тіобарбітуровою кислотою.

Первинні продукти окиснення не виявляються органолептично. Однак за їх вмістом можна зробити висновки про глибину псування жиру та придатності його для тривалого зберігання. Погіршення органолептичних показників жирів викликане утворенням вторинних продуктів окиснення [218].

Пероксидне число характеризує наявність у жирах первинних продуктів окиснення – пероксидів і гідропероксидів. Відомо, що для свіжих харчових і кондитерських жирів значення пероксидного числа не повинно перевищувати 0,5 % I_2 [219].

Результати дослідження впливу рослинних добавок на зміну пероксидного числа кондитерського жиру наведені на рис. 3.1, 3.2.



Контроль:
 $y = 5,8939t - 9,845$
 $R^2 = 0,9671$

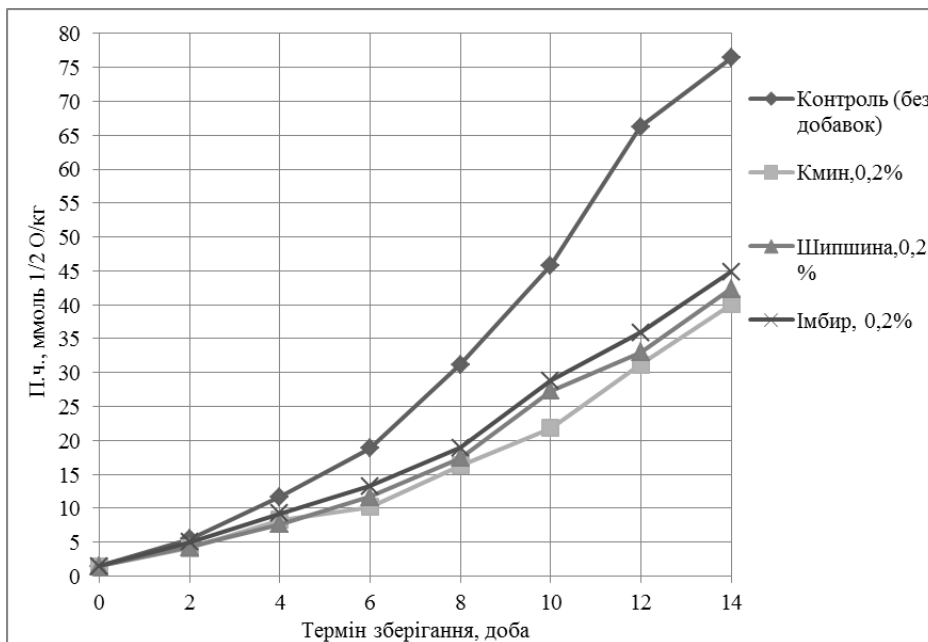
Шавлія:
 $y = 3,0724t - 6,1323$
 $R^2 = 0,9311$

Розмарин:
 $y = 3,1717t - 4,9224$
 $R^2 = 0,9632$

Базилік:
 $y = 3,4102t - 4,7227$
 $R^2 = 0,9706$

Рис. 3.1. Динаміка пероксидного числа кондитерського жиру за температури (50±2) °С з рослинними добавками *

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку Ж.1.



Контроль:
 $y = 5,8939t - 9,845$
 $R^2 = 0,9671$

Кмин:
 $y = 2,8223t - 3,4266$
 $R^2 = 0,9592$

Шипшина:
 $y = 0,1279t^2 + 1,2027t - 0,6021$
 $R^2 = 0,9959$

Імбир:
 $y = 0,1217t^2 + 1,4969t - 0,6833$
 $R^2 = 0,9966$

Рис. 3.2. Динаміка пероксидного числа кондитерського жиру за температури (50±2) °С з рослинними добавками *

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку Ж.2.

Як видно з рис. 3.1, 3.2, пероксидне число у всіх зразках жиру постійно зростає, що обумовлено накопиченням первинних продуктів окиснення. Але інтенсивність їх збільшення є різною, що можна прослідкувати вже з другої доби зберігання. За добу пероксидне число найбільше збільшилось у зразку жиру без добавок і зразку жиру з порошком імбиру – у 3,7 та 3,3 раза. У зразках жиру з додаванням базиліку цей показник складав 3 рази, шипшини – 2,9, кмину – 2,8, імбиру – 3,4, розмарину – 2,3, шавлії – 1,6 раза.

На 4-ту добу зберігання найменшу кількість пероксидів містили зразки жиру з додаванням шавлії, розмарину, базиліку і шипшини, що у 3,0, 2,0, 1,7 і 1,5 раза нижче показників жиру без добавок. Чотири наступні доби подібна тенденція продовжувалась, а на восьму добу зберігання вона дещо змінилась. Найменші значення пероксидних чисел були у проб із шавлією, шипшиною і кмином – у 1,7-1,9 раза відповідно. За більш тривалого зберігання антиоксиданті властивості добавок поступово знижуються. Про це свідчать результати визначення пероксидного числа (10 доба): зразок жиру з додаванням шавлії містить менше продуктів окиснення – у 2,2 раза, кмину – у 2,1 раза, розмарину – в 1,8 раза, базиліку та шипшини – в 1,7 раза, імбиру – в 1,6 раза порівняно з контролем.

На 14-ту добу зберігання зразків кондитерського жиру найкращими антиоксидантами виявлені кмин, шавлія, розмарин і шипшина. Їх значення пероксидних чисел були менші за контрольні в 1,8-1,9 раза. Дещо нижчу стабілізуючу дію виявили базилік та імбир (в 1,7 раза).

Отже, усі досліджувані добавки антиоксидантів рослинної сировини сповільнювали окисні процеси. Але ефективність антиоксидантної дії кожної добавки була індивідуальною.

Подальша зміна якості жиру пов'язана з нагромадженням коротколанцюгових альдегідів і кетонів, що є вторинними продуктами окиснення. Глибину окисних перетворень у досліджуваних зразках жиру можна простежити накопиченням вторинних продуктів окиснення, що реагують з

бензидином (табл. 3.1). Бензидинове число характеризує вміст нелетких карбонільних сполук з високою молекулярною масою [153, 218].

Таблиця 3.1

**Вплив рослинних добавок на зміну бензидинового числа
кондитерського жиру за температури $(50\pm 2)^\circ\text{C}$, $E_{1\text{см}}^{1\%}$**

$p\leq 0,05$, $n=3$

Рослинні добавки (0,2 % до маси жиру)	Тривалість зберігання, діб	
	15	20
Контроль (без добавок)	$0,580\pm 0,045$	$0,696\pm 0,050$
Порошок шавлії	$0,136\pm 0,023$	$0,384\pm 0,045$
Порошок розмарину	$0,466\pm 0,025$	$0,596\pm 0,033$
Порошок базиліку	$0,470\pm 0,035$	$0,608\pm 0,035$
Порошок кмину	$0,128\pm 0,023$	$0,333\pm 0,025$
Порошок плодів шипшини	$0,241\pm 0,025$	$0,310\pm 0,025$
Порошок імбиру	$0,248\pm 0,025$	$0,414\pm 0,025$

Встановлено, що досліджувані рослинні добавки інтенсивно гальмували накопичення карбонільних сполук. На 15-ту добу зберігання біоантиоксиданти виявилися ефективнішими: кмин – у 4,5 рази, шавлія – у 4,3 рази, імбир – у 2,3 рази, шипшина – в 1,7 рази, розмарин і базилік – в 1,2 рази. На 20-ту добу зберігання показники бензидинового числа у пробах жиру з інгібіторами були менші за контроль: із шипшиною – у 2,2 рази, кмином – у 2 рази, шавлією – в 1,8 рази, імбиром – в 1,7 рази, розмарином і базиліком – в 1,2 рази.

Антиоксидантна дія добавок проявляється і в накопиченні моно- та діальдегідів, що реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою. Для встановлення об'єму накопичення вторинних продуктів окиснення на останній день зберігання зразків жиру досліджено тіобарбітурове число жиру (рис. 3.3).

З рис. 3.3 видно, що найбільшою кількістю моноальдегідів характеризується контрольний зразок, а найменшою – зразок із додаванням порошку плодів шипшини, кількість зазначених речовин у ньому в 2,7 рази менша за контроль. Інші зразки жиру із внесенням природних стабілізаторів також містили меншу кількість моноальдегідів, ніж контроль: із додаванням

порошків кмину – в 2,05 раза, шавлії – в 1,98 раза, базиліку – в 1,44 раза, розмарину – в 1,33 раза, імбиру – в 1,23 раза.

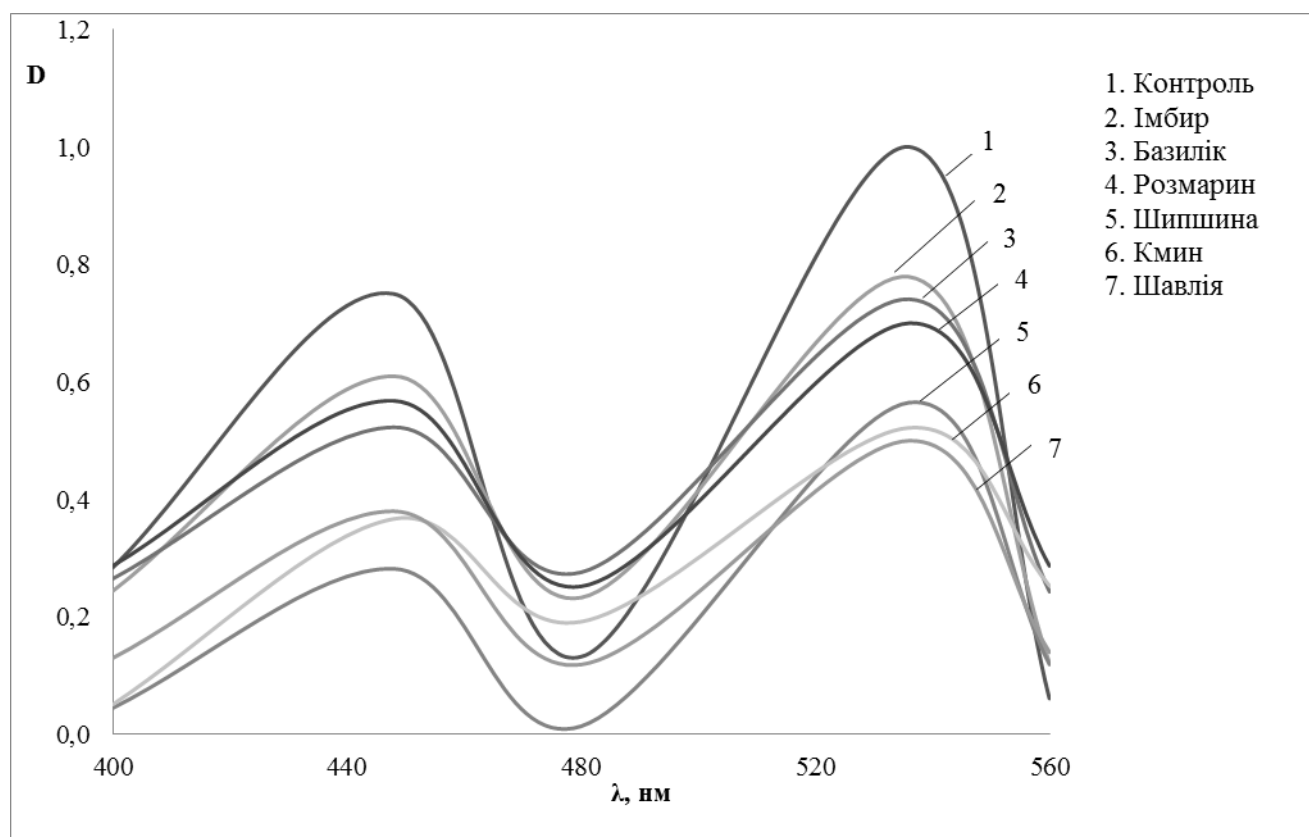


Рис. 3.3. Спектрограми продуктів окиснення кондитерського жиру після 20 діб зберігання за температури $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Що стосується кількості діальдегідів, то вона була найменшою в зразках з додаванням порошків шавлії і кмину – у 2,0 та 1,92 раза та відносно низькою у зразку з шипшиною – в 1,77 раза менше за кількість цих сполук у контрольному зразку жиру. Кількість діальдегідів зразку жиру без додавання біоантиоксидантів і зразків з додаванням порошків розмарину, базиліку й імбиру була більшою в 1,43, 1,35, 1,29 раза. Отже, величини максимумів поглинання спектрограм продуктів окиснення підтверджують стабілізуючу дію досліджуваних біоантиоксидантів.

Під час зберігання жиру також відбувається гідролітичний розпад, глибина якого визначається вмістом вільних жирних кислот і характеризується величиною кислотного числа. Гідролізований жир добре засвоюється

організмом людини, однак при глибокому гідролізі жирні кислоти, що утворюються у великій кількості, сприяють розвитку окисних процесів [218].

Для жирів кислотне число не повинно перевищувати 0,5-0,8 мг КОН [220].

Внесені рослинні добавки у зразки кондитерського жиру також обмежували накопичення вільних жирних кислот (табл. 3.2). Кислотне число визначали в період зміни органолептичних властивостей досліджуваних зразків (10-та доба) і в останню добу зберігання (20-та доба).

Таблиця 3.2

Вплив рослинних добавок на зміну кислотного числа кондитерського жиру за температури (50±2) °С, мг КОН

$p \leq 0,05$, $n=3$

Рослинні добавки (0,2 % до маси жиру)	Тривалість зберігання, діб	
	10	20
Контроль (без добавок)	0,48±0,030	1,34±0,035
Порошок шавлії	0,43±0,023	0,93±0,030
Порошок розмарину	0,45±0,035	0,97±0,035
Порошок базиліку	0,39±0,020	0,99±0,025
Порошок кмину	0,41±0,033	0,88±0,034
Порошок плодів шипшини	0,43±0,011	0,91±0,025
Порошок імбиру	0,36±0,025	0,96±0,033

Наявність вільних жирних кислот спостерігалась на 10-ту добу зберігання зразків кондитерського жиру. Так, найменша кількість вільних кислот була у пробах з додаванням імбиру, базиліку та кмину (в 1,2-1,3 раза перевищувала контроль). Кислотне число збільшується з подовженням терміну зберігання жиру. Після 20-ти діб зберігання кількість жирних кислот була більшою у контрольному зразку, порівняно зі зразками жиру, що містили біоантиоксиданти, в 1,36-1,53 раза. Найефективнішою виявилася добавка з порошку кмину.

На основі результатів дослідження показників окисної стабільності жиру розраховані коефіцієнти кореляції між тривалістю зберігання, пероксидним і кислотним числами кондитерського жиру (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Кореляційні матриці відповідних значень продуктів окиснення, гідролізу
та тривалості зберігання кондитерського жиру**

	Тривалість зберігання	Кислотне число	Пероксидне число
Контроль			
Тривалість зберігання	1		
Кислотне число	0,981688	1	
Пероксидне число	0,996598	0,994048	1
Порошок шавлії			
Тривалість зберігання	1		
Кислотне число	0,943419	1	
Пероксидне число	0,972934	0,994512	1
Порошок розмарину			
Тривалість зберігання	1		
Кислотне число	0,979355	1	
Пероксидне число	0,989049	0,998465	1
Порошок базиліку			
Тривалість зберігання	1		
Кислотне число	0,929352	1	
Пероксидне число	0,927034	0,999981	1
Порошок кмину			
Тривалість зберігання	1		
Кислотне число	0,994733	1	1
Пероксидне число	0,951423	0,97797	
Порошок плодів шипшини			
Тривалість зберігання	1		
Кислотне число	0,986739	1	
Пероксидне число	0,999519	0,98123	1
Порошок імбиру			
Тривалість зберігання	1		
Кислотне число	0,977845	1	
Пероксидне число	0,991131	0,941355	1

Встановлено, що всі значення парних коефіцієнтів кореляції між тривалістю зберігання, пероксидним і кислотним числами становлять 0,9-0,99, що підтверджує досить сильний кореляційний зв'язок.

Таким чином, за результатами дослідження показників окиснення і гідролізу жиру кондитерського, усі досліджені нами рослинні добавки мали високі антиоксидантні властивості. Це підтверджується їхніми складовими, зокрема фенольними сполуками, токоферолами, дубильними речовинами тощо. Досліджувані порошки можуть використовуватись у виготовленні жирових начинок для вафель з метою подовження термінів їх придатності до споживання. Так, порошки з шавлії, розмарину, кмину і плодів шипшини запропоновано для введення в рецептуру жирових начинок нових вафель, оскільки вони проявили найвищу антиоксидантну дію.

Висновки до розділу 3

1. На основі комплексних досліджень доведено високі антиоксидантні властивості порошків із кмину, шавлії, розмарину, базиліку, імбиру та плодів шипшини в концентрації 0,2 % до маси жиру. Порошки з шавлії, розмарину, кмину та плодів шипшини запропоновано для введення в рецептуру жирових начинок нових вафель, оскільки вони проявили найвищу антиоксидантну дію.

2. Експериментально підтверджено, що використання порошків кмину, шавлії, плодів шипшини та розмарину сповільнює процес накопичення первинних продуктів окиснення в 1,8-1,9 раза. Імбир і базилік проявили нижчу стабілізуючу дію на жир (в 1,7 раза).

3. Стійкість жирів під час зберігання можуть підвищити антиоксидантні сполуки кмину та шавлії. Найменше вторинних продуктів окиснення, що реагують з бензидином, виявлено у зразках кондитерського жиру з додаванням відповідних біоантиоксидантів (у 4,5 і 4,3 раза). Менш ефективними виявились порошки розмарину та базиліку.

4. Спектрофотометричним методом підтверджено стабілізуючу дію досліджуваних рослинних антиоксидантів щодо утворення діальдегідів. Найефективнішими інгібіторами жиру виявились порошки шавлії і кмину. Зразки кондитерського жиру з додаванням цих рослинних добавок містили менше діальдегідів, ніж контрольний зразок, у 2,0 і 1,92 раза.

5. Рослинні добавки, внесені у зразки кондитерського жиру, обмежували накопичення вільних жирних кислот. Найефективнішим виявився порошок кмину, який гальмував утворення продуктів гідролізу в 1,53 раза.

6. Встановлено досить сильний кореляційний зв'язок між тривалістю зберігання, пероксидним і кислотним числами кондитерського жиру.

РОЗДІЛ 4

ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА НОВИХ ВАФЕЛЬ

4.1. Обґрунтування вибору та характеристика нетрадиційної сировини і рослинних добавок для нових вафель

Вафлі з жировими начинками характеризуються досить високим вмістом жирів і вуглеводів та незначною кількістю біологічно цінних сполук. У зв'язку з цим, актуальним є питання розробки вафель із поліпшеними споживними властивостями. Перспективним напрямом створення вафель підвищеної біологічної цінності є включення до їх рецептурного складу нетрадиційних видів сировини та рослинних добавок. Завдяки цьому можна збагатити вироби вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами та іншими біологічно активними сполуками. Важливим чинником з обґрунтування вибору сировини для виробництва нових вафель було дослідження її хімічного складу.

Традиційною сировиною для виготовлення вафель «Артек» (контрольний зразок) є борошно пшеничне, яйцепродукти, сіль, сода і вода (для вафельного листа); цукрова пудра, кондитерський жир, какао-порошок, молоко сухе знежирене, есенція ванільна та крихти вафельного листа (для жирової начинки) [221].

З метою підвищення біологічної цінності вафель було розроблено чотири нові рецептури з внесенням нетрадиційної сировини, що містить біологічно активні речовини та сполуки антиоксидантної дії. Композиції жирових начинок нових вафель підтверджено патентами на корисну модель № 100726, № 100727, № 100728, № 100729 (додаток Д).

Розроблені нами нові вафлі з використанням у жирових начинках суміші рослинно-вершкової, кокосової олії, молока сухого знежиреного й аскорбінової кислоти, а також цінної нетрадиційної рослинної сировини: для вафель «Подарунок літа» – порошку з моркви (у вафельний лист), порошку з

плодів шипшини та препарату шкаралупи курячих яєць з лимонним соком (у жирову начинку); вафель «Квітковий нектар» – порошку з кореня селери (у вафельний лист), порошку з шавлії та цикорію, меду натурального, квіткового пилку, екстракту бджолиного підмору (у жирову начинку); вафель «Мелодія осені» – порошку з гарбуза сушеного (у вафельний лист), порошку з розмарину та гарбуза, гарбузового насіння сушеного подрібненого (у жирову начинку); вафель «Злакові» – борошна ячмінного та порошку кмину (у вафельний лист), висівок ячмінних, насіння сезаму, кориці, порошку з кореня цикорію і кмину (у жирову начинку) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Особливості рецептур нових вафель із жировими начинками

Основна та нетрадиційна сировина	Частка сировини (%) у рецептурі вафель			
	«Квітковий нектар»	«Мелодія осені»	«Подарунок літа»	«Злакові»
Борошно пшеничне вищого гатунку	21,2	20,4	19,6	16,4
Жовтки яєчні	2,1	2,1	2,0	2,0
Сіль кухонна	0,1	0,1	0,1	0,1
Сода харчова	0,1	0,1	0,1	0,1
Порошок із кореня селери	1,7	-	-	-
Порошок із моркви	-	-	1,3	-
Борошно ячмінне	-	-	-	5,4
Порошок із гарбуза	-	6,4	-	-
Цукрова пудра	15,0	22,4	25,8	20,0
Суміш рослинно-вершкова	24,7	25,1	24,2	25,3
Кокосова олія	6,9	7,1	6,8	7,1
Молоко сухе знежирене	13,6	6,6	13,2	9,4
Порошок із кореня цикорію	1,1	-	-	1,1
Порошок із шавлії	0,3	-	-	-
Мед натуральний	1,5	-	-	-
Квітковий пилко	2,1	-	-	-
Екстракт бджолиного підмору	2,1	-	-	-
Гарбузове насіння сушене	-	9,2	-	-
Порошок із розмарину	-	0,3	-	-
Порошок із плодів шипшини	-	-	5,5	-
Препарат шкаралупи курячих яєць із лимонним соком	-	-	1,5	-
Порошок із кмину	-	-	-	0,4
Висівки ячмінні	-	-	-	7,2
Насіння сезаму	-	-	-	5,0
Кориця	-	-	-	0,4
Аскорбінова кислота	0,1	0,1	0,1	0,1
Есенція ванільна	-	0,1	0,1	-

З метою поліпшення споживних властивостей у рецептурах листів вафель «Квітковий нектар» 8 % борошна пшеничного було замінено порошком із кореня селери, вафель «Мелодія осені» – порошком із гарбуза (6,6 %), вафель «Подарунок літа» – порошком із моркви (6 %). Частина борошна пшеничного (25 %) у рецептурі листів вафель «Злакові» була замінена ячмінним і порошком із кмину (0,4 %).

Результати попередніх досліджень показали, що додавання рослинних порошоків у рецептури борошняних кондитерських виробів значно змінює смак і зовнішній вигляд виробів, надаючи їм кольору, властивого порошкам, внесеним у рецептуру, а також підвищує біологічну цінність продуктів [222, 223].

Аналіз хімічного складу овочевих порошоків дозволяє розглядати їх як перспективну сировину у виробництві нових вафель.

Порошок селери є джерелом вітамінів PP, B₁ і B₂, холіну, солей натрію, кальцію і фосфору, аскорбінової кислоти, щавлевої кислоти, ефірних олій, цитрину, аспарагіну. До складу кореня селери, крім води, входять білки, вуглеводи, пектини, зола, ефірні олії. Вітамінний склад кореня селери включає піридоксин, β-каротин, тіамін, рибофлавін, ніацин, аскорбінову та фолієву кислоти. Мінеральні речовини кореня селери перебувають у вигляді солей калію, кальцію, фосфору, міді, заліза, магнію. Цінною властивістю селери є те, що вона містить винятково великий відсоток біологічно активного органічного натрію. Однією з хімічних властивостей натрію є підтримка кальцію в розчиненому стані [224, 225]. Білок кореня селери багатий на амінокислоти – аргінін, гістидин, лізин, аланін. Наявність вільної глютамінової кислоти дозволяє використовувати селеру в кулінарії як нешкідливий підсилювач смаку й аромату [226]. Ефірна олія, що знаходиться в коренях і стеблах селери, стимулює секрецію шлункового соку. Вона уповільнює процеси старіння, оскільки включає унікальний набір білків, вітамінів, кислот і мінералів, що забезпечує стабільність клітин організму. Серед компонентів ефірних олій – апіол, лимонен, селінен [227].

Також перспективними за своїм складом вважають моркву та гарбуз, які

містять клітковину, пектинові речовини, моно- та дисахариди, органічні кислоти.

Дослідження хімічного складу порошку гарбуза показали, що він може бути ефективним збагачувачем кондитерських виробів біологічно активними речовинами. Порівнюючи з пшеничним борошном, у ньому міститься на 21 % менше азотистих речовин і на 22 % вуглеводів. Разом з тим, у його складі 12,9 % клітковини і 6,9 % пектинових речовин. До складу порошку з гарбуза входять такі необхідні організму людини мінеральні речовини, як калій, залізо, йод, селен, а також вітаміни групи В, ніацин, рибофлавін, тіамін, а також значна кількість β -каротину [228, 229].

Цінним продуктом є морква і продукти її переробки. Морквяний порошок містить значну кількість β -каротину, що знаходиться в комплексі з протеїном і целюлозою. Порошок моркви можна застосовувати у кондитерському виробництві як натуральну біологічно активну добавку, що містить комплекс харчових волокон, разом з β -каротином [230, 231]. Доведено, що порошок моркви характеризується високим вмістом флавонолів і катехінів та відрізняється високим вмістом каротиноїдів (211, 85 мг/100 г). Також дана добавка є природним антиоксидантом [232, 233].

У рецептурі листів вафель «Злакові» частина борошна пшеничного замінена ячмінним. Ячмінне борошно містить від 10 до 16 % білків, у фракційному складі яких переважають проламіни та глютеліни. Білки ячмінного борошна багаті на лізин (3,2 %), валін (4,9 %) і сірковмісні амінокислоти (метіонін, цистин, цистеїн) [234]. Ячмінне борошно, на відміну від пшеничного, містить більше таких біологічно цінних речовин, як вітамін РР (22-90 мг/кг), мінеральні елементи – натрій, магній, фосфор і клітковина (0,9-2 %). При цьому ячмінне борошно має значно вищий вміст золи, моно- і дисахаридів і менший вміст крохмалю [189, 234, 235].

Важливою особливістю в розробці рецептур вафель є використання нетрадиційної сировини, саме у складі жирової начинки, оскільки її не піддають термічній обробці, а отже, всі біологічно цінні речовини сировинного складу залишаються у натуральному вигляді, не зазнаючи руйнування. Під час

розробки композицій жирових начинок для вафель дозування складників визначалось найбільш оптимальним для отримання продукту з гармонійними органолептичними властивостями.

Як жирову основу композицій вафельних начинок використовували рослинно-вершкову суміш (62,5 % жиру) і кокосову олію (99,9 % жиру). Рослинно-вершкова суміш є замінником молочного жиру та містить у своєму складі жири рослинні й олії в натуральному та стверділому стані рафіновані, дезодоровані, сироватку молочну демінералізовану, масло вершкове, зневоднений молочний жир (10,5 % від маси жиру), а також лактозу.

Кокосова олія містить насичені та поліненасичені жирні кислоти, мінерали – кальцій і фосфор та вітамін Е [236].

Збільшення кількості сухого знежиреного молока збагачує вафельні начинки повноцінними білками тваринного походження, покращує амінокислотний склад виробів, зокрема збільшує кількість лізину, треоніну, валіну, ізолейцину, лейцину, тирозину, обумовлює збагачення мінеральними речовинами – кальцієм, магнієм, фосфором [100].

Характерною відмінною ознакою композиції жирової начинки для вафель «Подарунок літа» є використання нетрадиційної сировини, а саме порошку плодів шипшини, препарату шкаралупи курячих яєць із лимонним соком.

Плоди шипшини є природним джерелом біологічно активних сполук і містять більше 17 амінокислот та 28 мікроелементів. Особливо цінними є цинк, залізо та селен. Плоди шипшини містять вітаміни А, Е, В₁₂, В₆. Досить високим є вміст вітаміну С, β-каротину, біофлавоноїдів, завдяки чому дана добавка проявляє свої антиоксидантні властивості та зменшує терміни окиснення жирової начинки вафель [100, 237].

Перспективною добавкою для вафель є кальцевмісний збагачувач із шкаралупи курячих яєць. Вироби з додаванням яєчної шкаралупи можна використовувати для профілактичного харчування, оскільки її вміст зменшує у кістковому мозку вміст радіоактивних речовин [238, 239]. Препарат шкаралупи курячих яєць – джерело кальцію (до 35 %), який у поєднанні з соком лимону

легко засвоюється організмом людини. Окрім цього, шкаралупа курячих яєць містить необхідні для організму мікроелементи: мідь, фтор, залізо, марганець, фосфор, сірку, цинк, кремній [241]. Подрібнена шкаралупа містить 11,5 % білків, до складу яких входять 15 амінокислот, у тому числі незамінних [242].

Жирова начинка вафель «Мелодія осені» збагачена продуктами переробки гарбуза – порошком із гарбуза та гарбузовим насінням. Як антиоксидант у начинку додали порошок розмарину.

Гарбуз – цінний продукт харчування, що містить біологічно цінні сполуки. У складі начинки гарбузове насіння підвищує харчову й біологічну цінність продукту, оскільки містить у своєму складі вітаміни А, С, Е, групи В, а також ω -3 і ω -6 жирні кислоти, амінокислоти та інші поживні речовини. Гарбузове насіння збагачує організм цинком, фосфором, залізом, кальцієм, магнієм. Науковцями встановлено, що додавання продуктів переробки гарбуза в рецептури вафель значно збільшує вміст калію, кальцію, натрію, магнію, фтору, заліза, цинку, міді та йоду [242, 243].

Порошок розмарину в композиції жирової начинки є природним антиоксидантом, що гальмує окиснення жирів. Антиоксидантні властивості розмарину зумовлені вмістом терпенів і терпеноїдів (до 30 %) [210, 211].

До складу начинки вафель «Злакові» входять висівки ячмінні, насіння сезаму, порошки кореня цикорію та кмину.

Цінність висівок ячмінних – це харчова клітковина, білкові речовини, багатий мінеральний і вітамінний склад. Амінокислотний склад білків представлений аргініном, валіном, ізолейцином, лейцином, лізином, фенілаланіном, аспарагіною кислотою тощо. Висівки багаті на кальцій, магній, селен, натрій, залізо, мідь, цинк і вітаміни Е, В₁, В₂ [188, 189].

Вміст основних нутрієнтів у зрілих зернах сезаму, %: розчинні вуглеводи – 16-20, білок – 19-27, олія – 53-65, зола – 5, фіто- та ситостерини, фітин, амінокислоти, токоферол, холін. Насіння сезаму має багатий жирнокислотний склад, що представлений пальмітиною, стеариною, арахідоною, пальмоолеїною, олеїною та лінолевою кислотами. Мінеральні речовини

сезаму представлені кальцієм, магнієм, натрієм, фосфором і залізом. Також дана добавка багата на вітаміни E, B₁, B₂, PP. Амінокислотний склад білків насіння сезаму представлений аланіном, глютаміною, фенілаланіном, триптофаном, цистеїном, проліном, аспарагіною, кислотою тощо. Насіння кунжуту характеризується тонізуючою, загальнозміцнюючою, протизапальною, знеболюючою дією. Кунжутна олія підвищує кількість тромбоцитів, прискорює процес згортання крові [104, 244].

Введення до складу композиції ячмінних висівок і насіння сезаму значно підвищує харчову та біологічну цінність продукту.

Порошок кмину в композиції жирової начинки є природним антиоксидантом, оскільки містить у своєму складі токофероли, каротин і вітамін С, що сповільнить окисні процеси начинки вафель [216]. Додавання його у вафельний лист надає виробу приємного пряного аромату.

Корінь цикорію є перспективною сировиною для виготовлення вафельних начинок. Він містить до 65 % легкозасвоюваних вуглеводів – інуліну та фруктози, що надає виробам діабетичного та дієтичного ефекту. Порошок кореня цикорію містить у своєму складі білкові речовини, пектин, органічні кислоти та вітаміни (тіамін, рибофлавін, аскорбінова кислота, β-каротин), що підвищують біологічну цінність вафель [245].

Подрібнений і обсмажений корінь цикорію має помітну гіркоту, смак кави та какао, кавовий колір, що позитивно впливає на органолептичні показники вафель [1, 246].

Порошок кореня цикорію додавали в начинки вафель «Злакові» та «Квітковий нектар», внаслідок чого отримали збагачені продукти приємного кольору.

Окрім порошку кореня цикорію, жирова начинка вафель «Квітковий нектар» збагачена продуктами бджільництва – медом, квітковим пилом і спиртовим екстрактом бджолиного підмору, а також порошком шавлії.

Шавлія є природним антиоксидантом завдяки вмісту терпеноїдів (камфора, борнеол, ізотуйон, каріюфілен, ледол, епіманоол), стероїдів, а також токоферолів [210, 247].

Особливо цінними для начинок виробів на вафельній основі можна вважати продукти бджільництва, зокрема квітковий пилок і мед, багаті цінними біологічно активними речовинами. Мед натуральний містить значне різноманіття мінеральних речовин (40 макро- та мікроелементів), вітаміни (у невеликих кількостях), цінні ферменти (зокрема α -амілазу), амінокислоти, а також глюкозу та фруктозу. Введення до складу композиції меду натурального підвищує харчову та біологічну цінність продукту [248].

Пилок квітковий є природним джерелом комплексу біологічно активних сполук. Він багатий різноманітними природними вуглеводами, що в поєднанні з найбагатшим набором мінеральних речовин є ідеальними продуктами, здатними дати організму енергетичний матеріал без тієї шкоди, яку надає вживання чистого цукру [249]. У його складі міститься від 7 до 30 % протеїнів, амінокислот – до 13 % [250]. Білки квіткового пилку представлені альбумінами, глобулінами і пептонами, а амінокислоти – аланіном, глутаміновою кислотою, фенілаланіном, триптофаном, цистином, проліном, аспарагіновою кислотою. В 20 г пилку міститься добова потреба організму в амінокислотах та інших хімічних речовинах. Вуглеводний склад досить різноманітний: глюкоза, фруктоза, сахароза, арабіноза, галактоза, ксилоза, рафіноза, декстрини, крохмаль, клітковина. Ліпіди квіткового пилку включають жири та жироподібні речовини (фосфоліпіди та фосфостерини – 0,6-1,6 %). До складу ліпідів пилку входять парафінові вуглеводні – трикозан, пентакозан, гептакозан і нонокозан [251].

До складу жирів входять лауринова, міристинова, стеаринова, арахідонова, олеїнова, лінолева, ліноленова та інші жирні кислоти. У складі пилку квіткового виявлено близько 24 мінеральних елементів: кальцій, фосфор, магній, кремній, залізо, сірка, хлор, марганець йод, цинк, кобальт, ванадій [252].

Пилок містить вітаміни групи В і Р (рутин), які зміцнюють стінки капілярів, сприяють підвищенню стійкості до інфекцій. Відзначено наявність каротиноїдів (від 0,66 до 212,5 мг у 100 г), які перетворюються в організмі людини на вітаміни А і С [253]. У значних кількостях в пилку містяться фенольні сполуки, серед них – флавоноли, лейкоантоціани, катехіни і хлорогенова кислота [251].

Таким чином, пилок квітковий підвищує біологічну цінність і стійкість начинки до окиснення.

Спиртовий екстракт бджолиного підмору – цінна природна добавка. Містить амінокислоти, зокрема аланін, аспарагінову кислоту, аргінін, валін, гістидин, гліцин, глютамінову кислоту, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, пролін, серін, тирозин, фенілаланін, цистеїн. Бджолиний підмор багатий на мінеральні речовини (калій, кальцій, стронцій, барій, цинк, залізо) та вітаміни (С, Е, К, D, Р). Завдяки вмісту флавоноїдів і каротиноїдів проявляє антиоксидантну дію [254].

Аскорбінова кислота проявляє синергетичну дію, підвищуючи антиоксидантну дію природних добавок, тому її додавали до складу жирових начинок виробів.

Отже, використання нетрадиційної сировини у виробництві нових вафель із жировими начинками дозволяє підвищити харчову й біологічну цінність продукту та подовжити їх термін придатності до споживання.

4.2. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників якості нових вафель

Органолептичні та фізико-хімічні показники вважаються одними з основних для оцінки якості харчових продуктів. Нами проведено дегустацію зразків нових вафель із жировими начинками з добавками нетрадиційної сировини на міжкафедральному засіданні дегустаційної комісії

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» та ПАТ «Полтавакондитер», що оформлено відповідними протоколами (додаток Е).

Дегустацію нових виробів проводили за удосконаленою нами шкалою балової оцінки показників якості нових вафель із жировими начинками, наведеною в табл. 2.1 (розділ 2). Зведені результати дегустаційної оцінки якості нових виробів на вафельній основі представлені в табл. 4.1.

Як видно з даних табл. 4.1, розроблені зразки нових вафель за органолептичними показниками перевищують контрольний зразок, хоча за деякими поступались йому. Але всі зразки вафель оцінені на «відмінно». За «зовнішній вигляд» найбільшу кількість балів отримав зразок вафель «Злакові» – 4,97 бала, дещо нижчу – «Квітковий нектар» – 4,94 бала, «Мелодія осені» – 4,90 бала, «Подарунок літа» й «Артек» – 4,87 бала. Найбільшу кількість балів за показник «колір» мали вафлі «Злакові» – 4,95 бала, «Мелодія осені» та «Подарунок літа» – по 4,90 бала, «Квітковий нектар» – 4,85, «Артек» – 4,80 бала. Вафлі «Мелодія осені» за показником «вигляд на зломі» отримали меншу кількість балів – 4,67, тоді як контрольний зразок – 4,70 бала, «Квітковий нектар» і «Подарунок літа» – по 4,75 бала, «Злакові» – 4,95 бала. За показником «якість начинки» вафлі «Квітковий нектар» і «Мелодія осені» оцінені нижче (4,10 та 4,20 бала), ніж контрольний зразок вафель «Артек» і «Подарунок літа» (по 4,40 бала), «Злакові» (4,50 бала).

Найбільш вагомими показниками є «запах» і «смак». За показником «запах» вафлі «Злакові» оцінені на 4,60 бала, «Мелодія осені» та «Подарунок літа» – по 4,20 бала, «Артек» – 4,10 бала, «Квітковий нектар» – 4,00 бала, що нижче за контроль за рахунок внесення до жирової начинки вафель екстракту бджолиного підмору, що мав специфічний аромат. За показником «смак» зразки вафель «Злакові», «Подарунок літа», «Мелодія осені» оцінені однаково – по 4,90 бала, «Квітковий нектар» і «Артек» отримали по 4,80 бала відповідно.

Таблиця 4.1

Зведена дегустаційна оцінка якості нових вафель, бали
 $p \leq 0,05$

Показник якості	Коефіцієнт значимості	Дослідні зразки вафель				
		«Артек» контроль	«Квітковий нектар»	«Мелодія осені»	«Подарунок літа»	«Злакові»
1. Зовнішній вигляд						
1.1. Форма	1	4,9±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25	4,9±0,25	5,0±0,25
1.2. Розмір	1	4,7±0,24	4,8±0,24	4,7±0,24	4,7±0,24	4,9±0,25
1.3. Поверхня	1	5,0±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25
2. Колір						
2.1. Колір вафельного листа	1	4,9±0,25	4,9±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25	4,9±0,25
2.2. Колір начинки	1	4,7±0,24	4,8±0,24	4,8±0,24	4,8±0,24	5,0±0,25
3. Вигляд на зломі						
3.1. Якість вафельного листа	1,5	7,35±0,42	7,5±0,45	7,35±0,42	7,5±0,45	7,5±0,45
3.2. Консистенція	1	4,7±0,24	4,6±0,23	4,6±0,23	4,6±0,23	4,8±0,24
3.3. Розподіл начинки	1	4,5±0,23	4,5±0,23	4,5±0,23	4,5±0,23	5,0±0,25
4. Якість начинки	1,5	6,6±0,34	6,15±0,32	6,3±0,33	6,6±0,34	6,75±0,38
5. Запах	2	8,2±0,43	8,0±0,42	8,4±0,43	8,4±0,43	9,2±0,43
6. Смак	2	9,6±0,48	9,6±0,48	9,8±0,49	9,8±0,48	9,8±0,48
6.1. Вираженість добавок	1	-	5,0±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25
6.2. Гармонійність	1	-	5,0±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25	5,0±0,25
6.3. Післясмак	1	-	4,1±0,20	4,1±0,20	4,1±0,20	4,4±0,22
6.4. Гармонійність поєднання начинки з вафельним листом	1	-	4,7±0,24	4,8±0,24	4,7±0,24	4,8±0,24
Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта значимості	-	65,15±3,37	83,65±4,30	84,35±4,30	84,60±3,90	87,05±4,44
Загальна, середня балова оцінка з урахуванням коефіцієнта значимості	-	5,43±0,31	5,57±0,29	5,63±0,29	5,64±0,026	5,81±0,30
Рівень якості	-	0,93	0,93	0,94	0,94	0,97

Так, найвищу кількість балів за всіма показниками, з урахуванням коефіцієнта значимості, отримали вафлі «Злакові» при середній баловій оцінці 5,81 відповідно. Це підтверджується наведеною профілограмою (рис. 4.1).

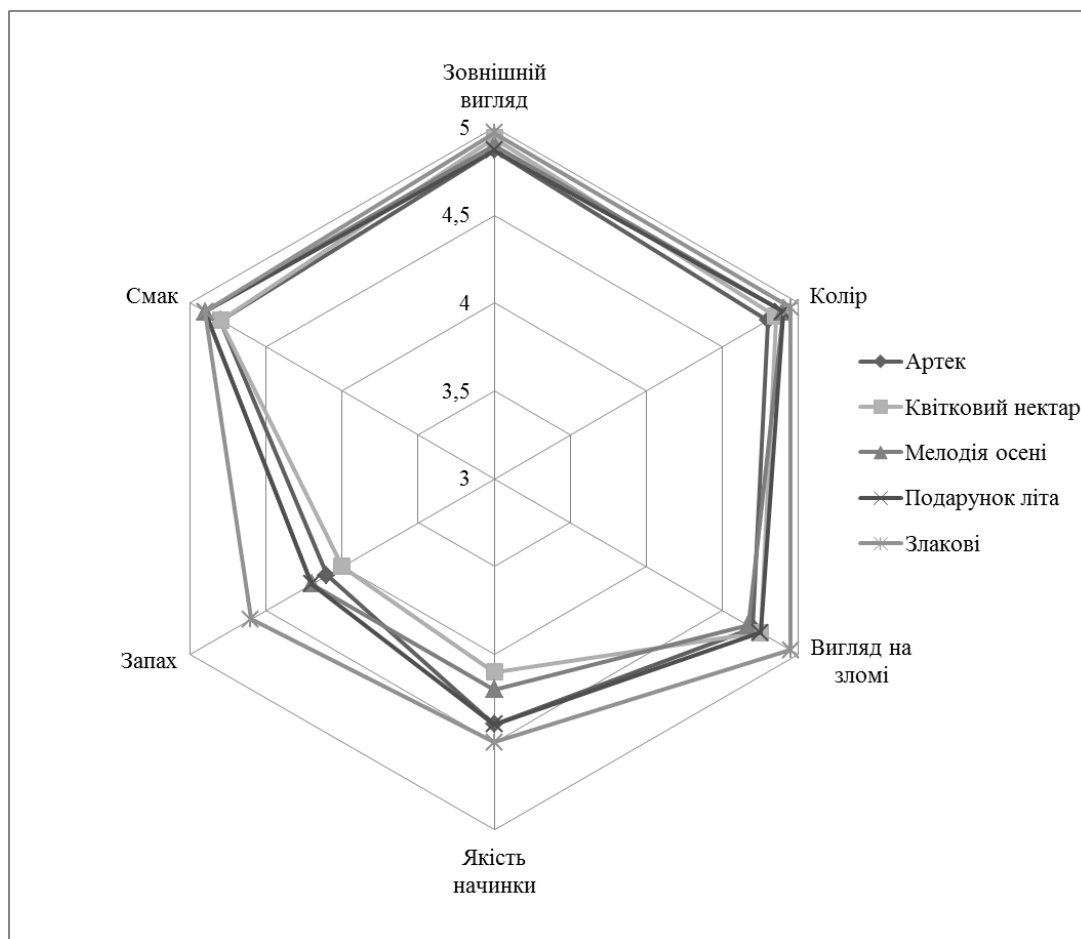


Рис. 4.1. Профілограма нових вафель*

*Примітка. Бали наведені без урахування показника вагомості.

За рахунок внесення рослинних добавок у рецептури вафельних листів нові вироби мали привабливий відповідний колір, що не знизило оцінку виробів. Вафлі «Мелодія осені» та «Подарунок літа» мали приємний помаранчевий колір листів за рахунок внесення у вафельне тісто порошку з гарбуза (6,6 %) та моркви (6,0 %). Порошок із кореня селери (8 %) суттєво не вплинув на колір листа вафель «Квітковий нектар», але саме тісто було густішим. Описані рослинні добавки дещо погіршили хрусткість вафель.

Заміна пшеничного борошна ячмінним (25 %) підвищила хрусткість вафель «Злакові», а внесення порошку з кмину дало приємного пряного аромату.

Використання нетрадиційної сировини в жирових начинках нових вафель підвищило органолептичні властивості виробів. Зразки вафель «Мелодія осені», «Подарунок літа» і «Злакові» за смаком і запахом були оцінені найвищими балами. У вафель «Квітковий нектар» смак начинки доповнюють нетрадиційні інгредієнти, в тому числі екстракт бджолиного підмору, що надає начинці ромового присмаку. Сухе молоко, есенція ванільна та розмарин – складники начинки «Мелодія осені» – пом'якшили смак насіння гарбузового та надали виробу приємного аромату. Вафлі «Подарунок літа» мають приємний смак і аромат за рахунок вмісту в начинці порошку з плодів шипшини. Вафлі «Злакові» мали ніжний вершково-горіховий присмак і аромат за рахунок внесення до складу начинки насіння сезаму та ячмінних висівків.

За показником якості «вираженість добавки» усі зразки нових вафель отримали найвищі бали. Також нові вафлі відрізнялись характерним «післясмаком», забезпеченим використаними рослинними добавками. У цілому всі нові зразки вафель і контроль мали високий рівень якості, що становив 0,93 – 0,97.

Таким чином, рецептури нових вафель підібрані вдало із застосуванням нетрадиційної сировини і рослинних добавок, що розширює асортимент вафель із жировими начинками. Нові вироби мають високі органолептичні властивості та підвищений вміст біологічно цінних речовин.

Фізико-хімічні показники якості нових вафель визначали згідно з нормативним документом ДСТУ 4033-2001 [120]. Результати досліджень наведено в табл. 4.2.

За рахунок внесення в рецептури нових виробів нетрадиційної сировини і рослинних добавок було зменшено кількість загальних цукрів (зменшився вміст цукрової пудри). Також зменшилася масова частка жиру за рахунок заміни кондитерського жиру для вафельних начинок рослинно-вершковою сумішшю (62,5 % жиру) і кокосовою олією (99,9 % жиру).

Фізико-хімічні показники нових вафель $p \leq 0,05$; $n=3$

Назва показника	Норма згідно з ДСТУ 4033	Дослідні зразки вафель				
		«Артек» (контроль)	«Квітковий нектар»	«Мелодія осені»	«Подарунок літа»	«Злакові»
Масова частка загального цукру за сахарозою, в перерахунку на суху речовину, %	20,0+54,3	38,86±1,0	26,76±1,0	25,44±0,5	36,25±0,5	22,81±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	21,8+41,8	30,72±1,0	27,00±1,0	30,29±1,5	26,79±1,0	29,79±1,0
Масова частка вологи, %	вафельний виріб 0,5+7,8	1,87±0,25	6,80±0,25	5,43±0,25	6,67±0,5	2,48±0,5
	вафельний лист 1,0+4,5	1,0±0,25	1,46±0,25	1,38±0,25	1,34±0,5	1,23±0,5
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %	не більше 0,1	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01	0,1±0,01

Вологість нових зразків вафель і вафельних листів була дещо вищою за контроль, але в межах установлених норм. У підсумку, зразки вафель із жировими начинками відповідають вимогам нормативної документації за фізико-хімічними показниками.

4.3. Харчова та біологічна цінність нових вафель

Розроблені нами нові вафлі характеризуються індивідуальним рецептурним складом, тому для оцінки їх харчової та енергетичної цінності ми визначили їх хімічний склад (табл. 4.3).

Вуглеводи мають важливе фізіологічне значення для організму людини. Вони є джерелом енергії, необхідної для забезпечення метаболічних реакцій організму, та резервним енергетичним фондом. Рекомендований рівень споживання вуглеводів становить приблизно 50-60 % енергетичних потреб організму. Водночас надлишок вуглеводів сприяє ожирінню, порушенню діяльності нервової системи, алергізації організму [90].

Внесення в рецептурний склад вафель нетрадиційної сировини призвело до суттєвого зменшення вмісту вуглеводів у нових виробках. Так, їх кількість у нових вафлях зменшилась на 6-13 %, оскільки вироби містили меншу кількість борошна пшеничного та цукрової пудри. Найменша кількість цукрів містилася у вафлях «Квітковий нектар» і «Мелодія осені».

Білки є головною складовою всіх клітин організму. Вони не накопичуються в організмі та не синтезуються з інших харчових речовин. Саме тому вони вважаються незамінними у харчуванні. За рахунок білків їжі повинно забезпечуватись 11-13 % енергетичної потреби організму. Недостатнє споживання білків, а також споживання білків з низькою біологічною цінністю призводить до білкової нестачі в організмі людини, що негативно впливає на процеси життєдіяльності організму [90].

Включення до жирових начинок вафель підвищеної кількості сухого знежиреного молока, насіння сезаму і гарбузового, порошку кореня цикорію підвищило частку білкових речовин у нових вафлях і вона коливається в межах від 15 до 80 %. Найбільшу кількість білків містять вафлі «Квітковий нектар», що в 1,8 раза більше, ніж у контрольному зразку. Це пояснюється вмістом найбільшої кількості молока сухого знежиреного та порошку з кореня цикорію у складі начинки вафель.

Таблиця 4.3

Хімічний склад та енергетична цінність нових вафель $p \leq 0,05$; $n=3$

Дослідні вафлі	Масова частка, %						Енергетична цінність, ккал/100 г
	жирів	білків	вуглеводів		золи	вологи	
			усього	у т.ч. загальних цукрів			
«Артек» (контрольний зразок)	30,72±1,0	3,57±0,5	62,50±1,5	38,86±1,0	0,71±0,03	1,87±0,25	540,28
«Квітковий нектар»	27,00±1,0	6,46±0,5	54,58±1,0	26,76±1,0	1,58±0,03	6,80±0,25	487,16
«Мелодія осені»	30,29±1,5	5,50±0,5	55,70±1,0	25,44±0,5	1,43±0,01	5,43±0,25	517,41
«Подарунок літа»	26,79±1,0	6,09±0,5	58,63±1,5	36,25±0,5	1,40±0,01	6,67±0,50	500,00
«Злакові»	29,46±1,0	4,11±0,5	56,60±1,5	22,81±1,0	1,36±0,01	2,48±0,5	507,98

Жири належать до життєво необхідних компонентів харчового раціону людини і є основним джерелом енергії. Продукти, що їх містять, включають незамінні жирні кислоти та жиророзчинні вітаміни А, D, Е, К, які є важливими для організму людини. Загальний вміст ліпідів характеризує енергетичну цінність виробів, а співвідношення їх з білками – біологічну [90].

Кількість жирів у нових зразках вафель нижча за контроль. Різниця в кількості становить 1,4-13 %. Завдяки використанню нетрадиційної сировини знижена енергетична цінність вафель «Квітковий нектар» – на 53,12 ккал, «Подарунок літа» – на 40,28 ккал, «Злакові» – на 32,3 ккал, «Мелодія осені» – на 22,87 ккал.

Біологічна цінність вафельних виробів зумовлена підбором відповідної сировини та визначається амінокислотним, жирнокислотним, мінеральним і вітамінним складом. Використані нетрадиційні інгредієнти вплинули не тільки на кількісний, але й на якісний склад вафель.

Частка білкових речовин в усіх зразках нових вафель підвищилася за рахунок суттєвого збільшення кількості молока сухого знежиреного. Окрім цього, вафлі «Мелодія осені» та «Злакові» містили білоквмісну рослинну сировину. Тому саме вафлі «Мелодія осені» та «Злакові» були обрані для дослідження якісного складу їх білка (табл. 4.4, додаток 3).

У досліджуваних зразках забезпечено підвищений вміст незамінних амінокислот. Це зумовлено включенням до жирових начинок вафель більшої кількості сухого знежиреного молока, а також насіння сезаму, висівки ячмінних і ячмінного борошна – до рецептури вафель «Злакові» та насіння гарбузового – до рецептури вафель «Мелодія осені» (рис. 4.2).

Незамінні амінокислоти відіграють важливу роль в організмі людини, оскільки їх дефіцит в їжі впливає на регенерацію білків. Лізин – одна з цінних незамінних амінокислот, які організм не може виробляти самостійно. Дефіцит лізину в їжі призводить до порушення кровотворення, зниження кількості еритроцитів і зменшення в крові гемоглобіну. Валін, лейцин і ізолейцин становлять половину спожитого щоденно білка і вважаються енергетичним

матеріалом для м'язів. Триптофан необхідний для забезпечення росту організму, утворення гемоглобіну крові, а метіонін регулює обмін жирів і фосфоліпідів у печінці. Фенілаланін бере участь в утворенні гормонів тироксину, адреналіну і відіграє важливу роль у діяльності щитовидної залози [90].

Таблиця 4.4

Амінокислотний склад нових вафель

Амінокислоти	«Артек»		«Мелодія осені»			«Злакові»		
	кількість, мг/100 г	%, по мг	кількість, мг/100 г	%, по мг	у % до контролю	кількість, мг/100 г	%, по мг	у % до контролю
Незамінні амінокислоти								
Валін	140	3,92	156	2,84	111,43	127	3,08	90,71
Ізолейцин	112	3,14	126	2,29	112,50	93	2,27	83,04
Лейцин	260	7,28	423	7,69	162,69	335	8,15	128,85
Лізин	110	3,08	216	3,92	196,36	165	4,02	150,00
Метіонін	60	1,68	108	1,96	180,00	94	2,29	156,67
Треонін	110	3,08	185	3,35	168,18	157	3,82	142,73
Фенілаланін	190	5,32	236	4,28	124,21	157	3,82	82,63
Замінні амінокислоти								
Гістидін	80	2,24	103	1,87	128,75	63	1,53	78,75
Аргінін	170	4,76	471	8,54	277,06	223	5,43	131,18
Аспарагінова кислота	200	5,60	519	9,42	259,50	347	8,44	173,50
Серин	190	5,32	320	5,81	168,42	238	5,78	125,26
Глютамінова кислота	1160	32,47	1453	26,38	125,26	1173	28,49	101,12
Пролін	390	10,92	455	8,25	116,67	435	10,57	111,54
Гліцин	140	3,92	299	5,43	213,57	179	4,35	127,86
Аланін	130	3,64	281	5,1	216,15	201	4,88	154,62
Цистин	8	0,22	16	0,29	200,00	18	0,44	225,00
Тирозин	120	3,36	143	2,59	119,17	109	2,65	90,83
Сума	3572	-	5509	-	-	4115	-	-
У т.ч. незамінних	982	-	1450	-	147,6	1128	-	114,9

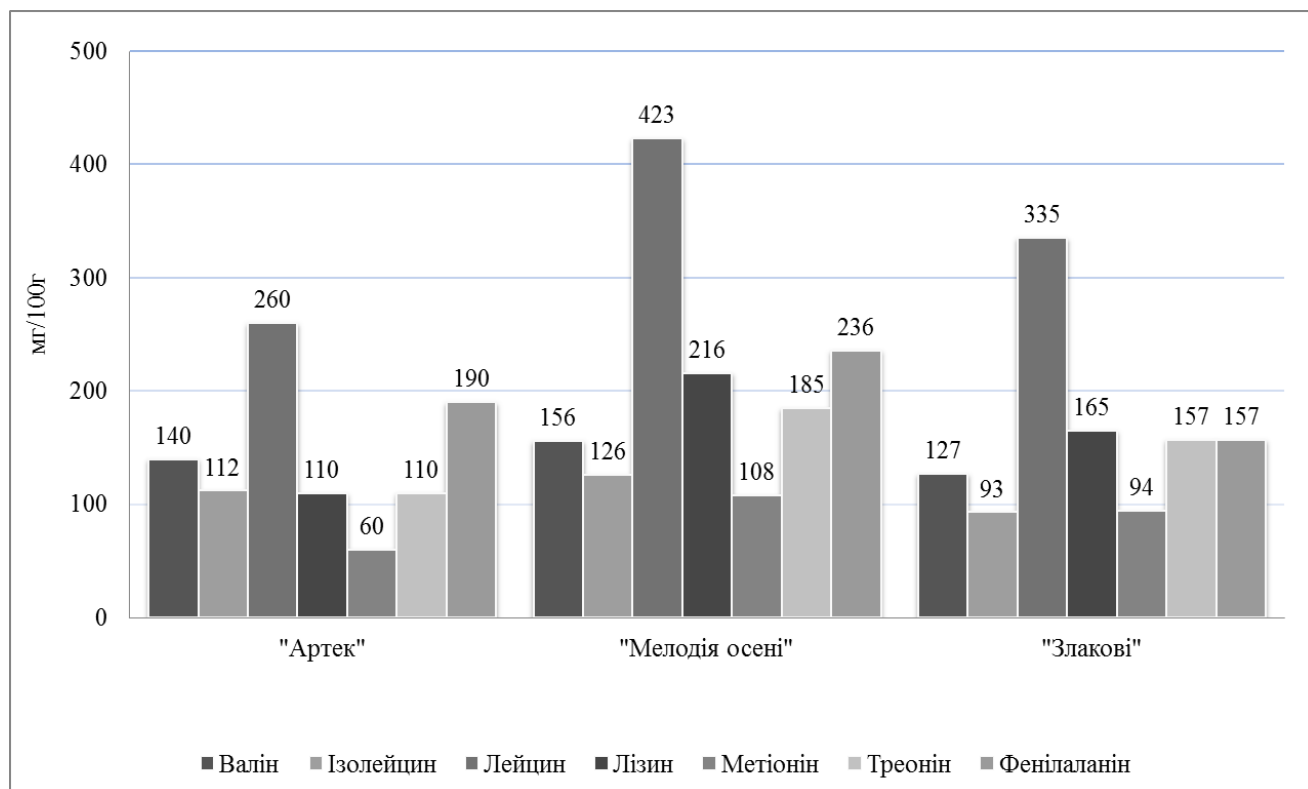


Рис. 4.2. Вміст незамінних амінокислот у нових вафлях, мг/100 г

Загальна кількість незамінних амінокислот у вафлях «Мелодія осені» зросла на 47,6 %, у тому числі валіну – на 11,4 %, ізолейцину – на 12,5 %, фенілаланіну – на 24,2 %. Суттєво, порівняно з контролем, збільшилася кількість лейцину – на 62,7 %, лізину – на 96,4 %, метіоніну – на 80 %, треоніну – на 68,2 %.

У вафлях «Злакові» загальний вміст незамінних амінокислот збільшився на 14,9 % відносно контрольного зразка. Підвищено кількість лейцину на 28,8 %, треоніну – на 42,7 %, лізину – на 50 %.

Вафлі «Мелодія осені» мають кращий амінокислотний склад. Вони містять на 28,5 % більше незамінних амінокислот, ніж «Злакові». Кількість валіну перевищує на 22,8 %, ізолейцину – на 35,5 %, лейцину – на 26,3 %, лізину – на 30,9 %, метіоніну – на 14,9 %, треоніну – на 17,8 %, фенілаланіну – на 50,3 % відповідно. Результати дослідження амінокислотного складу засвідчили, що споживання 100 г вафель «Мелодія осені» може забезпечити 10,6 % добової потреби людини в лейцині, 9 % –

у треоніні, 8 % – у фенілаланіні, по 5 % добової потреби – у валіні та лізині, по 4 % – в ізолейцині та метіоніні.

Дослідженнями встановлено, що у вафлях «Мелодія осені» та «Злакові» всі незамінні амінокислоти, окрім лейцину (110 і 116 %), фенілаланіну+тирозин (114 і 108 %), є лімітованими. Значення амінокислотного скору за лейцином, треоніном, лізином, метіоніном+цистин вафель «Мелодія осені» та «Злакові», порівняно з контролем, є вищими (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Амінокислотний скор нових вафель, %

Амінокислота	Шкала ФАО/ВООЗ, г/ 100 г білка	«Артек»	«Мелодія осені»	«Злакові»
Ізолейцин	4,0	78	57	57
Лейцин	7,0	104	110	116
Метіонін+цистин	3,5	54	64	78
Фенілаланін+ тирозин	6,0	144	114	108
Треонін	4,0	77	84	95
Валін	5,0	78	57	62
Лізин	5,5	56	71	73
КРАС, %	-	30,42	22,57	27,14
БЦ, %	-	69,58	77,43	72,86
U, %	-	60,77	68,29	65,32

Найбільш зваженим критерієм якості білка є критерій КРАС (коефіцієнт різниці амінокислотного скору), що визначає комплекс розбалансованості незамінних амінокислот і має високу корелятивну відповідь справжній біологічній цінності білків. Чим менше показник КРАС, тим повніше засвоюються у процесі споживання продукту незамінні амінокислоти [255].

Порівнюючи КРАС зразків нових вафель із контрольним, можна зробити висновок про підвищення збалансованості амінокислотного складу вафель «Злакові» та «Мелодія осені». Біологічна цінність нових вафель, що відображає якість білка у вафлях «Злакові» та «Мелодія осені», підвищена на 4,7 і 11,3 % відповідно. Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, що характеризує

збалансованість незамінних амінокислот відносно фізіологічної норми еталону, також збільшено у нових зразках вафель і відповідно становив 68,29 і 65,32 %. Тому незамінні амінокислоти нових виробів збалансовані краще та раціональніше можуть бути використані організмом людини.

Харчова й біологічна цінність жирів значною мірою залежить від жирнокислотного складу та їх стійкості до окиснювальних процесів. Як жировий компонент у вафлях з жировими начинками використовують кондитерський жир, який не є фізіологічно повноцінним продуктом. У модельних зразках нових вафель як жирову основу використовували рослинно-вершкову суміш (62,5 % жиру), що містить жири та олії, масло вершкове, зневоднений молочний жир. До складу нових вафельних начинок також входила кокосова олія (99,9 % жиру), яку вважають заміником молочного жиру і використовують у кондитерській промисловості. До складу жирової начинки вафель «Мелодія осені» включили гарбузове насіння, а до «Злакових» – насіння сезаму, які є цінними харчовими добавками, оскільки містять ліпіди зі збалансованим жирнокислотним складом і біологічно активні речовини.

З метою оцінки біологічної цінності жиру нових вафель, ми дослідили жирнокислотний склад нових вафельних виробів (табл. 4.6, додаток II).

Особливості рецептур вафель відобразилися на зміні їх жирнокислотного складу. Дуже важливим є суттєве зменшення в нових виробках кількості лауринової, стеаринової, каприлової і маргаринової жирних кислот, що змінюють органолептичні властивості виробів, та відсутність масляної кислоти.

Завдяки використаній рослинно-вершковій суміші та молока сухого знежиреного у вафлях «Квітковий нектар» частка лауринової кислоти зменшена на 25 %, каприлової – на 68 % і маргаринової – на 98,3 % порівняно з контролем. Вафлі «Мелодія осені» містили меншу кількість насичених жирних кислот: лауринової – на 35,5 %, каприлової – на 65,8 % і маргаринової – на 98,2 % відповідно. У жирі вафель «Злакові» виявлено на 33,4 % менше лауринової кислоти і на 61,4 і 98 % менше каприлової й маргаринової жирних кислот.

Таблиця 4.6

Жирнокислотний склад нових вафель

Жирні кислоти	«Артек»		«Квітковий нектар»		«Мелодія осені»		«Злакові»	
	%	мг/100 г	%	мг/100 г	%	мг/100 г	%	мг/100 г
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Насичені жирні кислоти								
Масляна (C4:0)	0,07	20,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Каприлова (C8:0)	2,69	827,52	0,86	233,31	0,93	281,60	1,04	307,08
Капринова (C10:0)	2,07	634,44	2,00	540,33	1,51	457,07	2,12	625,65
Ундецилова (C11:0)	0,00	0,00	0,01	2,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Лауринова (C12:0)	21,04	6462,41	15,74	4249,88	13,55	4105,01	14,01	4127,87
Тридеканова (C13:0)	0,00	0,00	0,02	5,81	0,00	0,00	0,02	5,61
Міристинова (C14:0)	8,09	2486,62	9,11	2458,38	6,75	2044,22	9,02	2657,48
Ізоміристинова (C14:0)	0,00	0,00	0,01	2,59	0,00	0,00	0,00	0,00
Пентадеканова (C15:0)	0,01	4,12	0,13	36,40	0,11	34,38	0,14	41,69
Пальмітинова (C16:0)	21,72	6672,57	24,30	6561,61	24,50	7421,25	21,82	6426,94
Ізопальмітинова (C16:0)	0,00	0,00	0,03	7,87	0,02	6,46	0,03	8,99
Маргарінова (C17:0)	7,09	2177,10	0,13	34,43	0,13	39,05	0,15	44,11
Стеаринова (C18:0)	14,56	4471,48	6,14	1657,31	5,87	1777,03	6,89	2030,02
Арахінова (C20:0)	0,00	0,00	0,33	89,41	0,34	104,16	0,42	123,89
Частка насичених ЖК	77,33	23756,84	58,81	15879,85	53,71	16270,24	55,67	16399,33

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ненасичені жирні кислоти								
Лауролейнова (C12:1)	0,00	0,00	0,08	22,06	0,04	12,35	0,09	25,06
Міристолейнова (C14:1)	0,02	5,07	0,09	24,28	0,07	22,49	0,09	27,42
Пальмітолейнова (C16:1)	0,65	200,62	0,48	128,27	0,49	147,73	0,55	162,94
Гептадеценова (C17:1)	0,00	0,00	0,04	10,12	0,04	13,54	0,04	13,12
Олейнова (C18:1)	17,42	5349,96	25,03	6757,45	27,04	8190,03	24,64	7258,10
Гондова (C20:1)	0,00	0,00	0,20	54,56	0,21	63,94	0,23	69,07
Гадолейнова (C20:1)	0,85	262,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ерукова (C22:1)	0,00	0,00	0,15	40,82	0,14	43,50	0,18	52,04
Нервонова (C24:1)	0,00	0,00	0,09	25,07	0,09	28,21	0,11	33,06
Лінолева (C18:2)	3,53	1085,46	14,13	3814,16	17,66	5349,90	17,66	5203,06
Ліноленова (C18:3)	0,13	39,20	0,35	93,53	0,17	50,58	0,32	93,30
Октадекатетраєнова (C18:3)	0,00	0,00	0,05	12,74	0,04	13,32	0,06	18,99
Арахідонова (C20:4)	0,01	3,80	0,27	72,54	0,09	28,55	0,11	31,74
Докозациєнова (C22:2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	3,90	0,00	0,00
Докозатриєнова (C22:3)	0,00	0,00	0,03	7,10	0,02	6,40	0,03	7,47
Докозатетраєнова (C22:4)	0,10	31,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Тетрадекациєнова (C40:2)	0,00	0,00	0,05	14,04	0,05	13,67	0,05	15,75
Не ідентифіковано	0,00	0,00	0,08	22,58	0,06	18,31	0,10	30,35
Частка ненасичених ЖК	22,71	6977,89	41,02	11076,74	46,18	13988,10	44,17	13011,11
Частка МНЖК	18,94	5817,80	26,16	7062,63	28,13	8521,78	25,94	7640,81
Частка ПНЖК	3,78	1160,09	14,87	4014,11	18,05	5466,32	18,23	5370,30
Співвідношення ненасичених ЖК до насичених ЖК	0,29		0,70		0,86		0,79	

Вагома частка стеаринової кислоти може погіршити якість продуктів і зменшити ступінь їх засвоєння [141]. Тому зниження її кількості в нових вафлях «Злакові» на 52,6 %, вафлях «Квітковий нектар» – на 57,9 %, вафлях «Мелодія осені» – на 59,7 % є важливим напрямом поліпшення якості розроблених виробів.

У нових зразках вафель також ідентифіковано ерукову, нервонову, лауролейнову, тетрадекадієнову та докозатрієнову кислоти. Виявлено істотне збільшення кількості олеїнової, лінолевої, ліноленової та арахідонової кислот. Так, частка олеїнової кислоти у нових вафлях підвищилася на 41,5–55,2 % за рахунок вмісту рослинно-вершкової суміші, насіння сезаму (19,4 г/100 г) та гарбузового (16,13 г/100 г) у жирових начинках вафель.

Лінолеву та ліноленову кислоти відносять до есенціальних, які за біологічною дією прирівнюються до вітамінів. Вони беруть участь в утворенні фосфоліпідів і ліпопротеїдів, сприяють нормалізації обміну холестерину, стимулюють його видалення з організму, є структурним компонентом клітинних мембран, підвищують опірність до інфекцій [90]. Відомо, що жири насіння сезаму та гарбузового містять лінолеву кислоту – 19,6 та 20,71 г/100 г відповідно. Тому кількість лінолевої кислоти у жирі вафель «Мелодія осені» та «Злакові» збільшилась у 4,93 і 4,80 рази.

У цілому сума поліненасичених есенціальних кислот більша за контроль у жирах вафель «Квітковий нектар» майже в 4 рази, вафель «Мелодія осені» та «Злакові» – майже у 5 разів відповідно (рис. 4.3).

Дослідження ліпідного складу нових вафель показали, що за рахунок заміни жирової основи начинок і внесення нетрадиційних добавок збільшено частку ненасичених жирних кислот і, відповідно, зменшено частку насичених. Так, у жирі вафель «Мелодія осені» кількість ненасичених кислот, порівняно з контрольним зразком, збільшено в 2 рази, вафель «Злакові» та «Квітковий нектар» – в 1,9 і 1,6 рази відповідно.

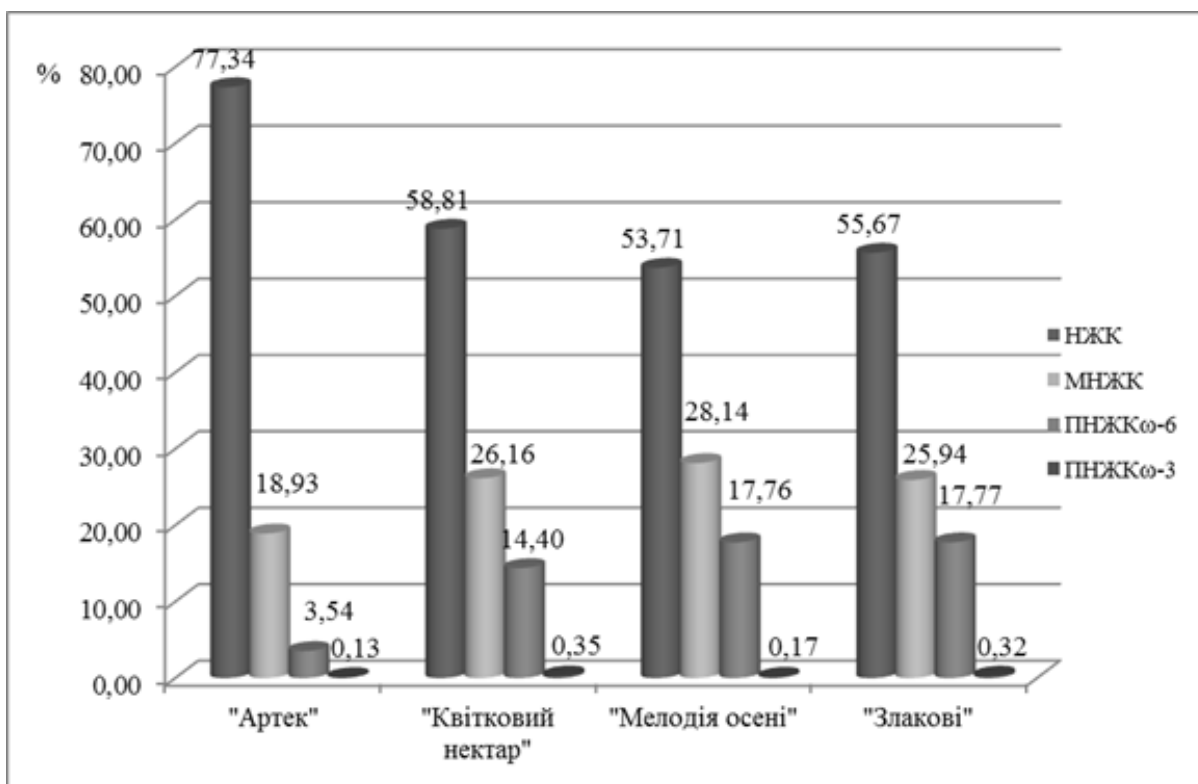


Рис. 4.3. Співвідношення фракцій жирних кислот у нових вафлях, %

Співвідношення жирних кислот характеризує коефіцієнт насиченості, що дорівнює відношенню ненасичених жирних кислот до насичених і становить для вафель «Артек» – 0,29, для вафель «Квітковий нектар» – 0,70, для вафель «Злакові» – 0,79, для вафель «Мелодія осені» – 0,86.

Виходячи з потреб у поліненасичених жирних кислотах (10 г на день), 40 % може бути забезпечено споживанням 100 г вафель «Квітковий нектар», 54-55 % – споживанням вафель «Злакові» та «Мелодія осені».

Під час розробки рецептур вафельних виробів ми враховували потребу організму людини в мікронутрієнтах, необхідних для нормального обміну, росту та розвитку організму. До таких відносять мінеральні речовини та вітаміни, дефіцит яких найбільш розповсюджений серед населення.

Організм людини не синтезує мікронутрієнти і повинен отримувати їх у готовому вигляді з їжею. Вони повинні надходити регулярно, у повному наборі і кількостях, що відповідають фізіологічним потребам людини [256].

Використання природних добавок сприяло поліпшенню мінерального складу нових вафель (табл. 4.7, додаток П).

Вміст мінеральних речовин у нових вафлях, мг/100 г

Мінеральні елементи	Добова потреба, мг	«Артек» (контрольний зразок)	«Мелодія осені»	«Подарунок літа»	«Квітковий нектар»	«Злакові»
<u>Макроелементи:</u>						
Кальцій (Ca)	800	90,00	110,00	834,60	262,22	185,23
Магній (Mg)	400	20,32	72,23	16,91	29,68	54,22
Фосфор (P)	1600	130,00	243,83	199,57	222,15	229,32
Калій (K)	2500	119,11	202,41	151,95	345,27	175,28
Натрій (Na)	1300	314,62	286,02	447,73	484,57	327,84
<u>Мікроелементи:</u>						
Залізо (Fe)	18	7,83	1,54	1,41	19,57	1,81
Мідь (Cu)	1	0,46	0,23	0,22	0,25	0,21
Цинк (Zn)	12	0,54	0,75	0,71	0,72	0,68
Селен (Se)	0,055	0,00244	0,00467	0,00591	0,00619	0,00660
Марганець (Mn)	2	0,15	0,61	0,14	0,43	0,33
Йод (I)	0,15	-	-	0,001112	0,002479	-

За результатами досліджень нових вафель спостерігається позитивний вплив нетрадиційної сировини на мінеральний склад виробів. На основі досліджень виявлено, що наявність у вафлях нових рецептурних інгредієнтів допомогла збагатити вироби необхідними макро- та мікроелементами. Основною функцією калію є його участь у регуляції збудження м'язів, передусім – серцевого. Нестача калію в організмі може призвести до виникнення судомних скорочень серцевих м'язів і зниження ритму серцевої діяльності. Кальцій впливає на внутрішньоклітинні процеси, формування кісток, мінералізацію зубів, бере участь у процесі гемостазу – згортання крові. Фосфор необхідний для нормального функціонування нервової системи людини [256].

У всіх зразках розроблених вафель збільшено вміст калію, кальцію і фосфору за рахунок внесення збільшеної кількості молока сухого знежиреного та рослинних добавок у рецептури вафельних начинок.

Завдяки використанню нетрадиційної сировини – ячмінного борошна та висівків, насіння сезаму, порошку кореня цикорію у вафлях «Злакові» вміст калію збільшено у 2,9 раза. Також вміст калію підвищено й у вафлях «Мелодія осені» (в 1,7 раза) за рахунок внесення гарбузового порошку та насіння, у

вафлях «Квітковий нектар» (у 1,5 раза) – за рахунок внесення порошку селери та квіткового пилку, вафель «Подарунок літа» – в 1,3 раза порівняно з контролем.

У вафлях «Мелодія осені» кількість кальцію перевищує контроль в 1,2 раза, у вафлях «Злакові», «Квітковий нектар» (за рахунок внесення порошку кореня цикорію) – у 2,0 і 2,9 раза. Найбільша кількість кальцію досягнута у вафлях «Подарунок літа» (збільшено в 9,3 раза) за рахунок вмісту в жировій начинці препарату шкаралупи курячих яєць із лимонним соком. Вміст фосфору зріс в усіх зразках у середньому в 1,7 раза.

Магній бере участь у багатьох процесах, що відбуваються в організмі – у виробленні енергії, засвоєнні глюкози, передачі нервового сигналу, синтезі білків, побудові кісткової тканини, регуляції розслаблення і напруження судин і м'язів. Він діє як заспокійливе, знижуючи збудливість нервової системи та посилюючи процеси гальмування в корі головного мозку, відіграє значну роль у процесах згортання крові [256]. Кількість магнію збільшено у вафлях «Мелодія осені» (за рахунок внесення гарбузового насіння) у 3,5 раза, «Злакові» (за рахунок внесення насіння сезаму та порошку кореня цикорію) – у 2,6 раза, «Квітковий нектар» (за рахунок внесення квіткового пилку та порошку кореня цикорію) – в 1,4 раза, порівняно з вафлями «Артек».

Усі вироби збагатились цинком, селеном і марганцем. Кількість заліза суттєво підвищено у зразку вафель «Квітковий нектар» за рахунок внесення до складу їх начинки спиртового екстракту бджолиного підмору (у 2,5 раза).

Йод є необхідним елементом щитовидної залози, адже входить до складу її гормонів [256]. За вмістом йоду особливо цінним є склад вафель «Подарунок літа» і «Квітковий нектар», оскільки рецептури начинки містять мед і препарат шкаралупи курячих яєць із лимонним соком.

Зміна рецептурного складу вафель сприяла зростанню ступеня задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах (рис. 4.4).

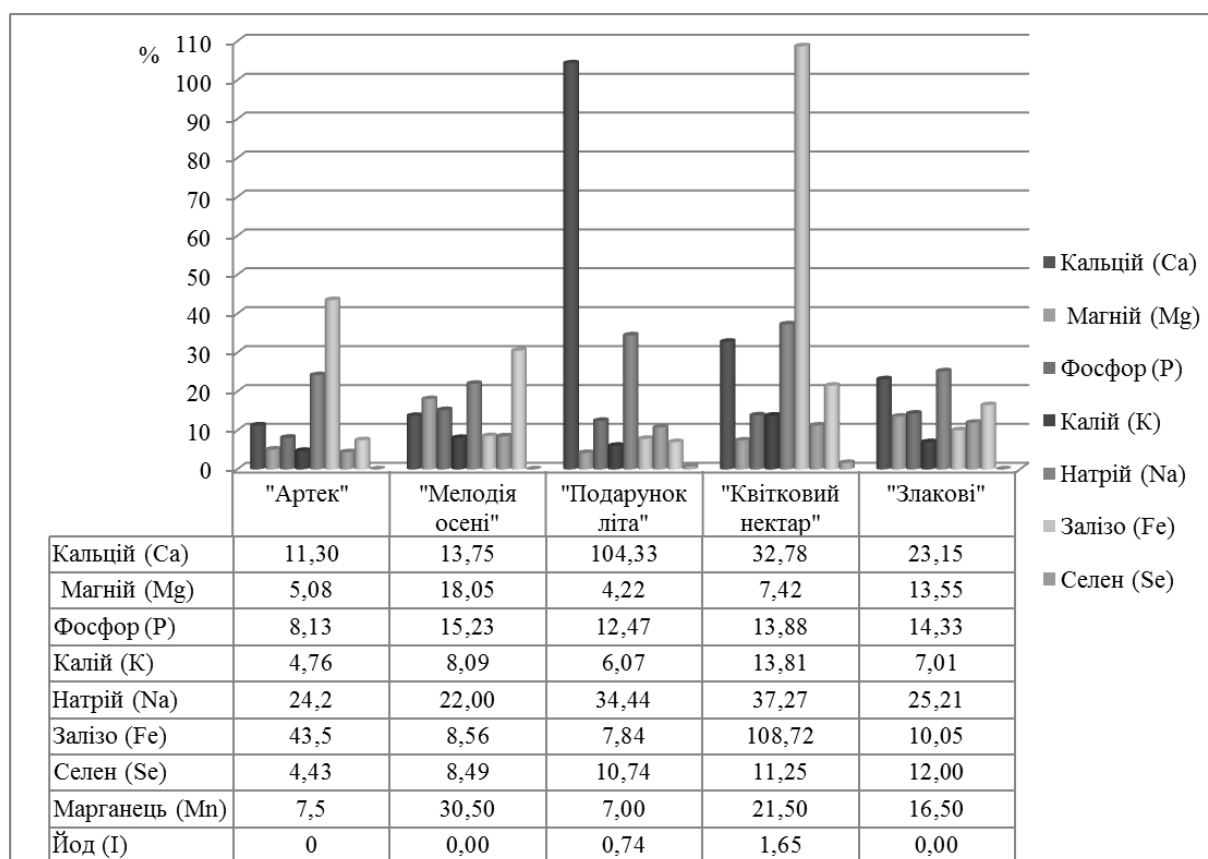


Рис. 4.4. Задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах за рахунок споживання нових вафель (100 г), %

Слід відмітити, що за рахунок споживання 100 г вафель «Мелодія осені» задовольняється 30,5 % добової потреби в марганці, вафель «Подарунок літа» – добова потреба в кальції, а вафель «Квітковий нектар» – у залізі, вафель «Злакові» – по 14 % добової потреби у магнії і фосфорі та 12 % – у селені.

Використана нетрадиційна сировина підвищила у вафлях вміст деяких вітамінів (додаток Р). Із водорозчинних вітамінів у вафлях виявлені аскорбінова кислота і ніацин (рис. 4.5, 4.6).

Аскорбінова кислота забезпечує нормальний імунітет і кровотворення, підтримує стійкість організму проти стресів. Вона має антиоксидантні та захисні властивості відносно деяких токсичних речовин [256]. Порівняно з контролем, завдяки використанню у вафлях «Подарунок літа» сухого порошку

плодів шипшини, збільшено вміст аскорбінової кислоти в 55 разів, порошку коренів цикорію і селери для вафель «Медовий нектар» – у 33 рази (рис. 4.5).

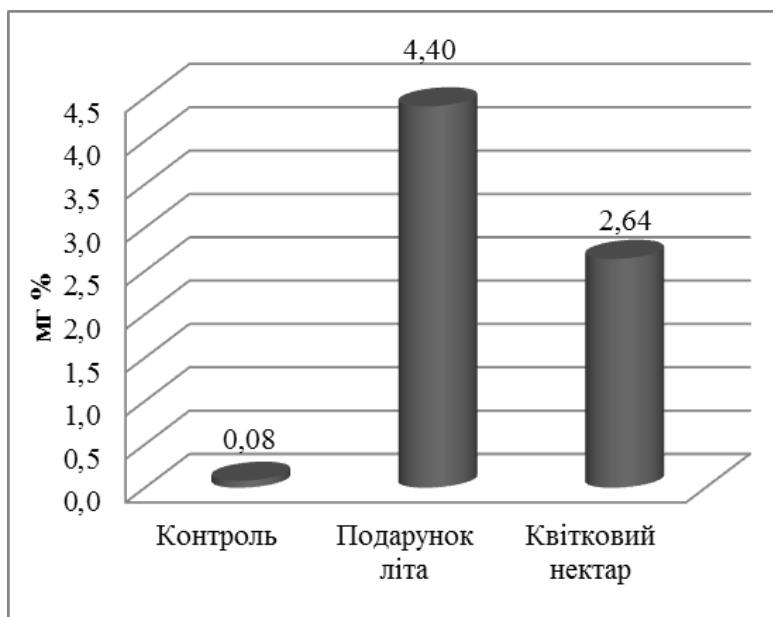


Рис. 4.5. Вміст аскорбінової кислоти в нових вафлях, мг%

Ніацин входить до складу ферментів, що беруть участь у клітинному диханні, обміні білків, що регенерують нервову діяльність і функції органів травлення [90]. Вафлі «Квітковий нектар», порівняно з контрольним зразком «Артек», містили більше ніацину в 3,9 раза (рис. 4.6).

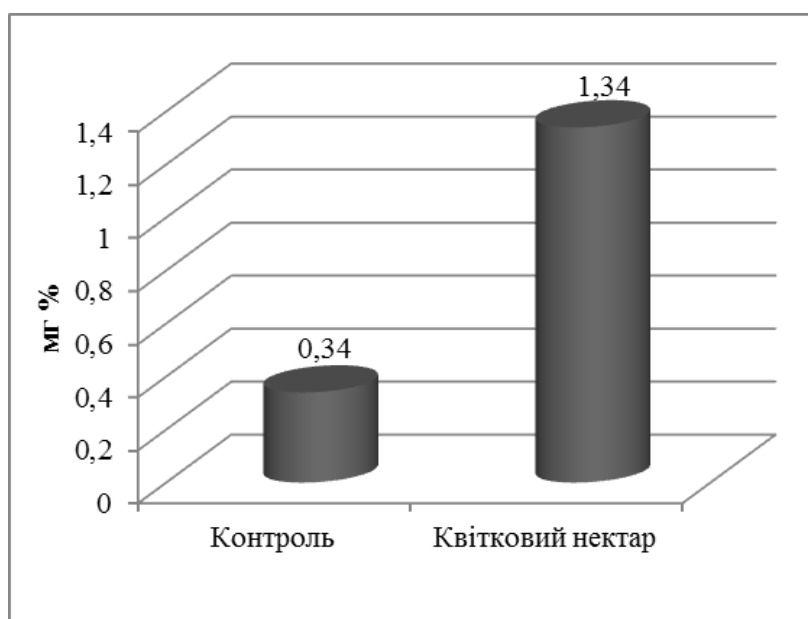


Рис. 4.6. Вміст нікотинової кислоти в нових вафлях, мг%

Токоферол і ретинол відносять до жиророзчинних вітамінів. Вміст токоферолу у вафлях «Мелодія осені» було збільшено у 8,5 раза, порівняно з контролем, завдяки вмісту насіння гарбуза у вафельній начинці (рис. 4.7). Особливо цінним є висока антиоксидантна активність токоферолів.

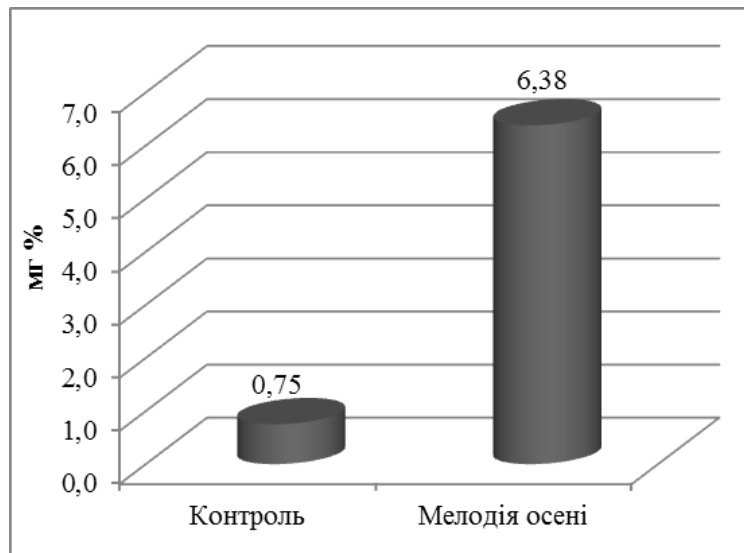


Рис. 4.7. Вміст токоферолу у нових вафлях, мг%

Вафлі «Подарунок літа» були збагачені ретинолом, завдяки вмісту в їх рецептурі порошку з моркви – у 7,8 раза (рис. 4.8). Ретинол бере участь в окислювально-відновних процесах ферментів, у білковому, жировому, мінеральному обміні [257].

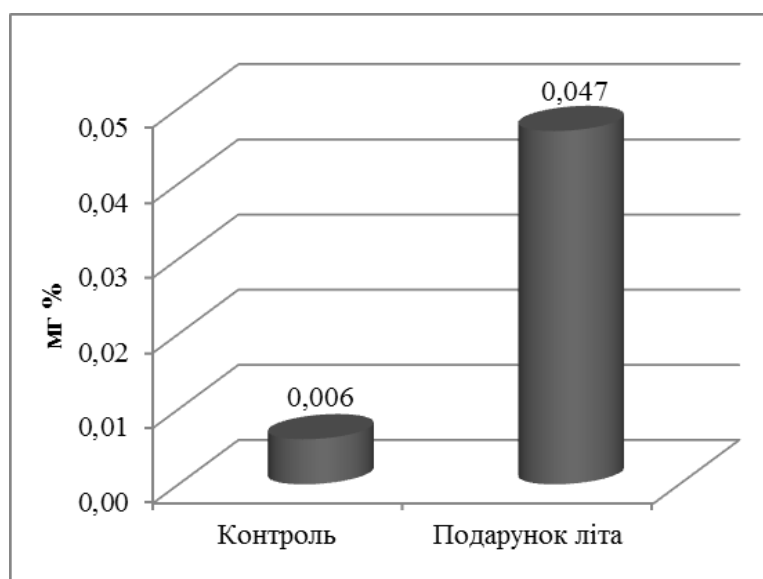


Рис. 4.7. Вміст ретинолу у нових вафлях, мг%

Споживання 100 г нових вафель «Подарунок літа» дозволяє забезпечити добову потребу людини в ретинолі на 4,7 %, вафель «Квітковий нектар» – у ніацині на 7 %, вафель «Мелодія осені» – у токоферолі на 63,8 %. Добова потреба людини в аскорбіновій кислоті забезпечується за рахунок споживання вафель «Подарунок літа» на 6,2 %, вафель «Квітковий нектар» – на 3,77 % відповідно (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

**Задоволення добової потреби людини у вітамінах
за рахунок споживання нових вафель (100 г), %**

Вітаміни	Добова потреба, мг	Задоволення добових потреб відносно норм, %			
		«Артек»	«Подарунок літа»	«Квітковий нектар»	«Злакові»
Аскорбінова кислота	70	0,11	6,2	3,77	-
Ніацин	19	0,78	-	7,05	-
Токоферол	10	7,5	-	-	63,8
Ретинол	1	0,6	4,7	-	-

Таким чином, розроблені зразки вафель із жировими начинками характеризуються високими споживними властивостями. Нові вафлі відрізнялись підвищеним вмістом білка та меншим вмістом жирів і вуглеводів, що дозволило знизити їх енергетичну цінність. Введення нетрадиційної сировини та рослинних добавок у рецептури вафель значно поліпшило їх біологічну цінність. В усіх виробках збільшено кількість мінеральних речовин. Окрім цього, у вафлях «Злакові» та «Мелодія осені» збільшено вміст незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, а також токоферолу в останніх. У вафлях «Квітковий нектар» поліпшено жирнокислотний склад і збільшено кількість аскорбінової кислоти. Зразки вафель «Подарунок літа» відрізняються певним вмістом аскорбінової кислоти та ретинолу.

4.4. Характеристика показників безпечності нових вафель

Одними із основних показників безпечності харчових продуктів є вміст у них потенційно небезпечних речовин біологічного та хімічного походження. Від дотримання цих критеріїв залежить безпечність і збереженість продуктів харчування [258].

Важливо, щоб продукт зі зміненою рецептурою залишався безпечним для споживання. Показники безпечності кондитерських виробів належать до обов'язкових вимог, що встановлюються нормативно-технічною документацією [120, 204]. Серед них – показники хімічної безпечності (табл. 4.10, додаток С). Важкі метали, потрапляючи в організм із забрудненими харчовими продуктами, надають певну токсичну дію.

Таблиця 4.10

Вміст токсичних елементів у нових вафлях, мг/кг

Назва токсичного елементу	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше	Назва вафель			
		«Квітковий нектар»	«Подарунок літа»	«Мелодія осені»	«Злакові»
Мідь	10,0	2,5	2,2	2,3	2,1
Миш'як	0,3	менше 0,08	менше 0,08	менше 0,08	менше 0,08
Ртуть	0,02	менше 0,003	менше 0,003	менше 0,003	менше 0,003
Цинк	30,0	7,2	7,1	7,5	6,8
Свинець	0,5	0,1	0,1	0,1	0,09
Кадмій	0,1	менше 0,01	менше 0,01	менше 0,01	менше 0,01

Порівняно з гранично допустимими нормами, нові вафлі містили менше міді в 4,0-4,8 раза, цинку – у 4,0-4,4 раза, свинцю – у 5,0-5,5 раза. В усіх зразках виявлено невелику кількість миш'яку, ртуті й кадмію.

Результати досліджень підтвердили, що внесені природні добавки не збільшили концентрацію токсичних елементів у вафельних виробках і не

вплинули на безпечність, оскільки значення цих показників нижче допустимих концентрацій.

Безпечність вафель також характеризується його мікробіологічними показниками, що особливо актуально для розроблених нами виробів із природними добавками.

Розвиток мікрофлори залежить від складу, властивостей продукції, умов навколишнього середовища. Передусім, швидкість росту мікроорганізмів визначається наявністю вологи, доступною для них. Відомо, що більшість патогенних бактерій припиняє розвиток із показником активності води (a_w) $< 0,9$, дріжджі – $a_w < 0,88$, плісняви – $a_w < 0,7$. Вафлі належать до виробів із низькою вологістю ($< 10-13\%$) і показником активності води $< 0,65$, що свідчить про можливість розвитку дріжджів і цвілі в цих продуктах [119, 259].

Нами було досліджено мікробіологічні показники безпечності нових вафель. Для контролю якісного та кількісного складу мікроорганізмів проби відбирали із свіжевикотворених зразків вафель. Результати визначення рівня мікробіологічної чистоти виробів наведено в табл. 4.11 і додатку Т.

Таблиця 4.11

Мікробіологічні показники якості свіжевикотворених нових вафель

Назва показника	Вимоги за ДСТУ 4033	Нові вафлі				
		«Артек»	«Злакові»	«Мелодія осені»	«Подарунок літа»	«Квітковий нектар»
МАФАМ, КУО/г, не більше	5×10^3	7×10^1	$1,5 \times 10^2$	8×10^1	5×10^1	1×10^1
Плісеневі гриби, КУО/г	-	-	-	-	-	-
Дріжджі, КУО/г	-	-	-	-	-	-
БГКП, КУО, в 0,1 г	не допуск.	-	-	-	-	-
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Сальмонела, в 25 г	не допуск.	-	-	-	-	-

За результатами досліджень, кількість МАФАМ у нових вафлях «Квітковий нектар» є найнижчою (у 7 разів нижче за контроль), що пояснюється наявністю в жировій начинці вафель порошку з шавлії, яка має антисептичні властивості. Показник кількості МАФАМ у вафлях «Подарунок літа» також був нижчим (у 1,4 раза), порівняно з контрольним зразком вафель «Артек», а відповідні показники зразків вафель «Злакові» та «Мелодія осені» – більшими в 3,14 і 1,14 раза. Найбільша кількість МАФАМ була у вафлях «Злакові», що пояснюється вмістом у жировій начинці ячмінних висівків, які мають сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів. У цілому всі зразки нових вафель за кількістю МАФАМ відповідають вимогам нормативної документації.

Також в усіх дослідних зразках були відсутні бактерії групи кишкової палички, стафілококи, сальмонели, дріжджі та плісені. Мезофільні й анаеробні мікроорганізми представлені переважно споровими бактеріями. Це можна пояснити наявністю їх спор у вихідній сировині, а також потраплянням їх із повітря.

Таким чином, розроблені нами вафлі з жировими начинками за вмістом токсичних елементів і мікробіологічними показниками відповідають встановленим в Україні нормам і безпечні для споживання.

4.5. Комплексна оцінка якості нових вафель

Якість продукту можна визначити за допомогою одиничного та комплексного показників. Одиничний показник якості характеризує одну з властивостей продукту, комплексний – кілька, що повноцінно визначає його якість. Згідно з принципами кваліметрії, якість продукції оцінюється такими властивостями, які найкраще характеризуються споживачем [260].

Для визначення комплексного показника якості вафель із жировими начинками нами були запропоновані такі групові показники:

- органолептичні;
- фізико-хімічні;
- показники безпечності;
- харчова цінність;
- енергетична цінність.

Визначення групових показників якості проводили з урахуванням вимог стандарту ДСТУ 4033-2001 [120], що встановлює вимоги до органолептичних, фізико-хімічних показників вафель, а також показників безпечності. Також було запропоновано додати показники, що характеризують харчову й енергетичну цінність виробів.

Враховуючи дані показники якості, нами створено ієрархічну структуру властивостей вафель, де на нульовому рівні знаходиться інтегральний показник якості, на першому – показники якості за окремими властивостями (рис. 4.8).

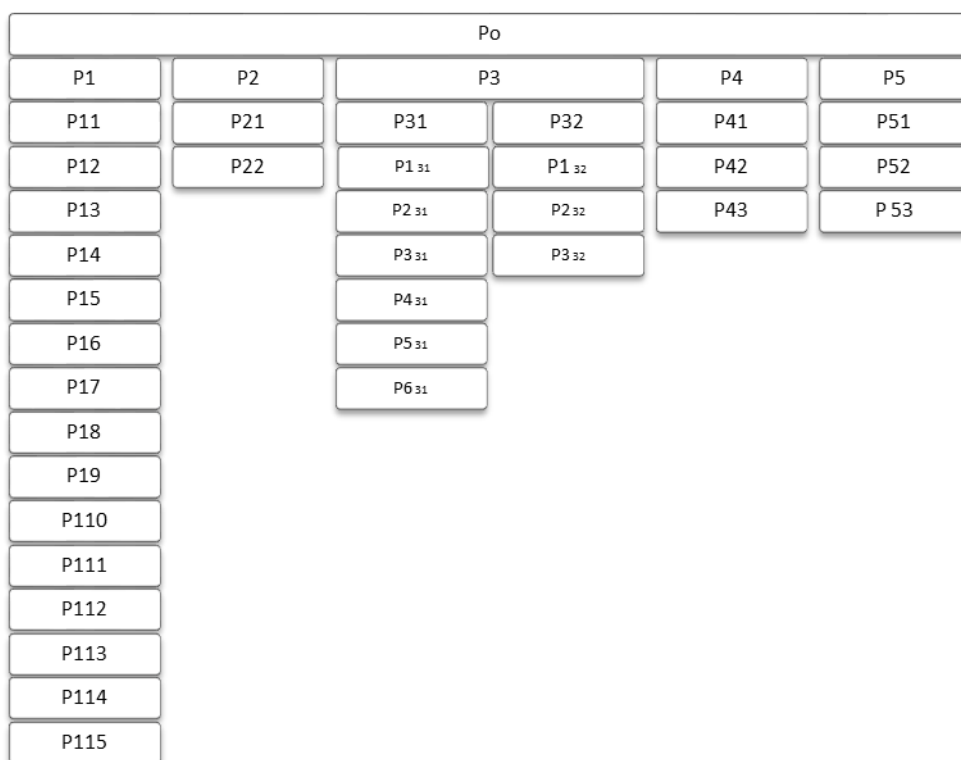


Рис. 4.8. Ієрархічна структура властивостей вафель

Математична модель комплексного показника якості вафель має вигляд:

$$\begin{aligned}
 K_0 = & M_1(M_{11} \frac{P_{11}}{P_{11}^6} + M_{12} \frac{P_{12}}{P_{12}^6} + M_{13} \frac{P_{13}}{P_{13}^6} + M_{14} \frac{P_{14}}{P_{14}^6} + M_{15} \frac{P_{15}}{P_{15}^6} + \\
 & + M_{16} \frac{P_{16}}{P_{16}^6} + M_{17} \frac{P_{17}}{P_{17}^6} + M_{18} \frac{P_{18}}{P_{18}^6} + M_{19} \frac{P_{19}}{P_{19}^6} + M_{110} \frac{P_{110}}{P_{110}^6} + M_{111} \frac{P_{111}}{P_{111}^6} + M_{112} \frac{P_{112}}{P_{112}^6} + M_{113} \frac{P_{113}}{P_{113}^6} + M_{114} \frac{P_{114}}{P_{114}^6} + M_{115} \frac{P_{115}}{P_{115}^6}) + \\
 & + M_2(M_{21} \frac{P_{21}}{P_{21}^6} + M_{22} \frac{P_{22}}{P_{22}^6}) + \\
 & M_3(M_{31}(M_{31}^1 \frac{P_{31}^1}{P_{31}^{16}} + M_{31}^2 \frac{P_{31}^2}{P_{31}^{26}} + M_{31}^3 \frac{P_{31}^3}{P_{31}^{36}} + M_{31}^4 \frac{P_{31}^4}{P_{31}^{46}} + M_{31}^5 \frac{P_{31}^5}{P_{31}^{56}} + M_{31}^6 \frac{P_{31}^6}{P_{31}^{66}}) + M_{32}(M_{32}^1 \frac{P_{32}^1}{P_{32}^{16}} + M_{32}^2 \frac{P_{32}^2}{P_{32}^{26}} + M_{32}^3 \frac{P_{32}^3}{P_{32}^{36}})) + \\
 & M_4(M_{41} \frac{P_{41}}{P_{41}^6} + M_{42} \frac{P_{42}}{P_{42}^6} + M_{43} \frac{P_{43}}{P_{43}^6}) + M_5(M_{51} \frac{P_{51}}{P_{51}^6} + M_{52} \frac{P_{52}}{P_{52}^6} + M_{53} \frac{P_{53}}{P_{53}^6})
 \end{aligned}
 \tag{4.1}$$

де K_0 – загальна якість продукту; M_1, M_2, \dots, M_n – коефіцієнти вагомості; P_1 – органолептичні показники: (P_{11} – форма; P_{12} – розмір; P_{13} – поверхня; P_{14} – колір вафельного листа; P_{15} – колір начинки; P_{16} – якість вафельного листа; P_{17} – консистенція; P_{18} – розподіл начинки; P_{19} – якість начинки; P_{110} – запах; P_{111} – смак; P_{112} – вираженість добавок; P_{113} – гармонійність; P_{114} – післясмак; P_{115} – гармонійність поєднання начинки з вафельним листом); P_2 – фізико-хімічні показники: (P_{21} – масова частка вологи; P_{22} – масова частка золи, нерозчинної в 10 %-му розчині соляної кислоти); P_3 – показники безпеки (P_{31} – вміст токсичних елементів: (P_{31}^{31} – вміст свинцю; P_{31}^{32} – вміст кадмію; P_{31}^{33} – вміст миш'яку; P_{31}^{34} – вміст ртуті; P_{31}^{35} – вміст міді; P_{31}^{36} – вміст цинку), P_{32} – мікробіологічні показники (P_{32}^{31} – вміст МАФАМ; P_{32}^{32} – вміст БГКП; P_{32}^{33} – патогенні мікроорганізми); P_4 – харчова цінність: P_{41} – вміст білків; P_{42} – вміст жирів; P_{43} – вміст вуглеводів; P_5 – енергетична цінність: P_{51} – кількість калорій від окиснення білків; P_{52} – кількість калорій від окиснення жирів; P_{53} – кількість калорій від окиснення вуглеводів.

Виражені в різних одиницях абсолютні значення показників якості, які ми визначили, не можна безпосередньо звести в загальний комплексний показник без трансформації їх до загальної шкали вимірювання [261].

Відповідно до принципів кваліметрії, значення одиничного показника

якості та якості продукції в цілому має бути оцінене за допомогою порівняння з базовим або еталонним значенням [262-264].

Під час розробки математичної моделі кваліметричної оцінки якості важливим фактором є вибір коефіцієнтів вагомості як для одиничних, так і для групових показників [260].

Запропоновані нами значення коефіцієнтів вагомості для групових показників зазначені в табл. 4.12. Органолептичні показники та харчова цінність є одними з визначальних факторів формування якості вафель. Саме тому для зазначених показників були обрані найвищі коефіцієнти вагомості – по 0,35 і 0,25. Фізико-хімічні показники й енергетична цінність також мають певний вплив на комплексний показник якості, тому коефіцієнти вагомості для них становлять по 0,15. Показники безпеки мінімально впливають на якість нових виробів, оскільки нашими дослідженнями встановлені мінімальні кількості мікроорганізмів і токсичних елементів у досліджуваних зразках вафель.

Таблиця 4.12

Коефіцієнти вагомості групових показників якості вафель

№ з/п	Назва групового показника якості	Значення коефіцієнта вагомості (P_i)
1	Органолептичні показники (група P1)	0,35
2	Фізико-хімічні показники (група P2)	0,15
3	Показники безпеки (група P3)	0,10
4	Харчова цінність (група P4)	0,25
5	Енергетична цінність (група P5)	0,15

Для розрахунку інтегрального показника якості нами було визначено групові показники, які, в свою чергу, складаються з одиничних показників і характеризуються базовими значеннями (табл. 4.13, 4.14).

Таблиця 4.13

Визначення одиничних показників якості вафель

Група показ-ників	Найменування показника	Базове значення	Коефіцієнт вагомості	Дійсні значення показників якості/ Значення Рі з урахування коефіцієнта вагомості									
				«Артек»		«Квітковий нектар»		«Мелодія осені»		«Подарунок літа»		«Злакові»	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Р1	Зовнішній вигляд	5 балів	0,1	4,86	0,10	4,94	0,10	4,90	0,10	4,86	0,10	4,97	0,10
	Колір	5 балів	0,1	4,80	0,10	4,85	0,10	4,90	0,10	4,90	0,10	4,95	0,10
	Будова у розломі	5 балів	0,1	4,70	0,09	4,70	0,09	4,67	0,09	4,70	0,09	4,94	0,10
	Якість начинки	5 балів	0,25	4,40	0,22	4,10	0,20	4,20	0,21	4,40	0,22	4,50	0,23
	Запах	5 балів	0,2	4,10	0,16	4,00	0,16	4,20	0,17	4,20	0,17	4,60	0,19
	Смак	5 балів	0,25	4,80	0,24	4,80	0,24	4,90	0,24	4,90	0,24	4,90	0,24
Р2	Вологість	0,5+7,8 %	0,5	1,87	0,11	6,80	0,40	5,43	0,32	6,67	0,40	2,48	0,15
	Масова частка золи, нерозчинної в 10 % розчині соляної кислоти	0,1	0,5	0,10	0,50	0,10	0,50	0,10	0,50	0,10	0,50	0,10	0,50
Р3	Вміст токсичних елементів:												
	свинцю	0,5 мг/кг	0,1	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,09	0,00
	кадмію	0,1 мг/кг	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	миш'яку	0,3 мг/кг	0,1	0,08	0,02	0,08	0,02	0,08	0,02	0,08	0,02	0,08	0,02
	ртуті	0,02 мг/кг	0,1	0,003	0,01	0,003	0,01	0,003	0,01	0,003	0,01	0,003	0,01
	міді	10,0 мг/кг	0,1	2,20	0,02	2,50	0,02	2,20	0,02	2,30	0,02	2,10	0,02
	цинку	30,0 мг/кг	0,1	7,20	0,02	7,20	0,02	7,10	0,02	7,50	0,02	6,80	0,00
	Мікробіологічні показники:												
	МАФАМ	5000 КУО/1 г	0,15	70	0,00	150	0,00	80	0,00	50	0,00	10	0,00
	БГКП	0,1 маса продукту г/см ³ (не допускається)	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Патогенні мікроорганізми (бактерії роду Сальмонела)	25 маса продукту г/см ³ (не допускається)	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	Вміст білків	3,4 г/100 г	0,5	3,57	0,53	6,46	0,95	5,50	0,80	6,09	0,89	4,11	0,60
	Вміст жирів	30,2 г/100 г	0,25	30,72	0,25	27,00	0,22	30,29	0,25	26,79	0,22	29,46	0,24
	Вміст вуглеводів	44,5 г/100 г	0,25	62,50	0,35	54,58	0,30	55,70	0,31	58,63	0,32	56,60	0,31
P5	Кількість калорій від окиснення білків	13,6 ккал/100 г	0,5	14,20	0,53	25,84	0,95	22,00	0,80	24,36	0,89	16,44	0,60
	Кількість калорій від окиснення жирів	271,8 ккал/100 г	0,25	276,48	0,25	243,00	0,22	272,61	0,25	241,11	0,22	256,14	0,24
	Кількість калорій від окиснення вуглеводів	178 ккал/100 г	0,25	250,00	0,25	218,32	0,30	222,81	0,25	234,52	0,32	226,40	0,31

Таблиця 4.14

Визначення групових показників якості вафель

Назва групового показника	Коефіцієнт вагомості	Значення групового показника (Pi)/ Значення групового показника (Pi) з урахуванням коефіцієнта вагомості									
		«Артек»		«Квітковий нектар»		«Мелодія осені»		«Подарунок літа»		«Злакові»	
Органолептичні показники	0,35	0,91	0,32	0,89	0,31	0,91	0,32	0,92	0,32	0,96	0,34
Фізико-хімічні показники	0,15	0,61	0,09	0,90	0,14	0,82	0,12	0,90	0,14	0,65	0,09
Показники безпеки	0,10	0,08	0,008	0,08	0,008	0,08	0,008	0,08	0,008	0,06	0,006
Харчова цінність	0,25	1,13	0,28	1,47	0,37	1,36	0,34	1,43	0,36	1,15	0,29
Енергетична цінність	0,15	1,13	0,17	1,47	0,22	1,36	0,20	1,43	0,21	1,15	0,17
Значення КПЯ	1	-	0,86	-	1,00	-	0,98	-	1,00	-	0,90

Комплексний показник якості нових виробів, порівняно з контролем, збільшено у вафлях «Квітковий нектар» і «Подарунок літа» на 16,3 %, «Мелодія осені» – на 15 %, «Злакові» – на 4,7 % (рис. 4.9).

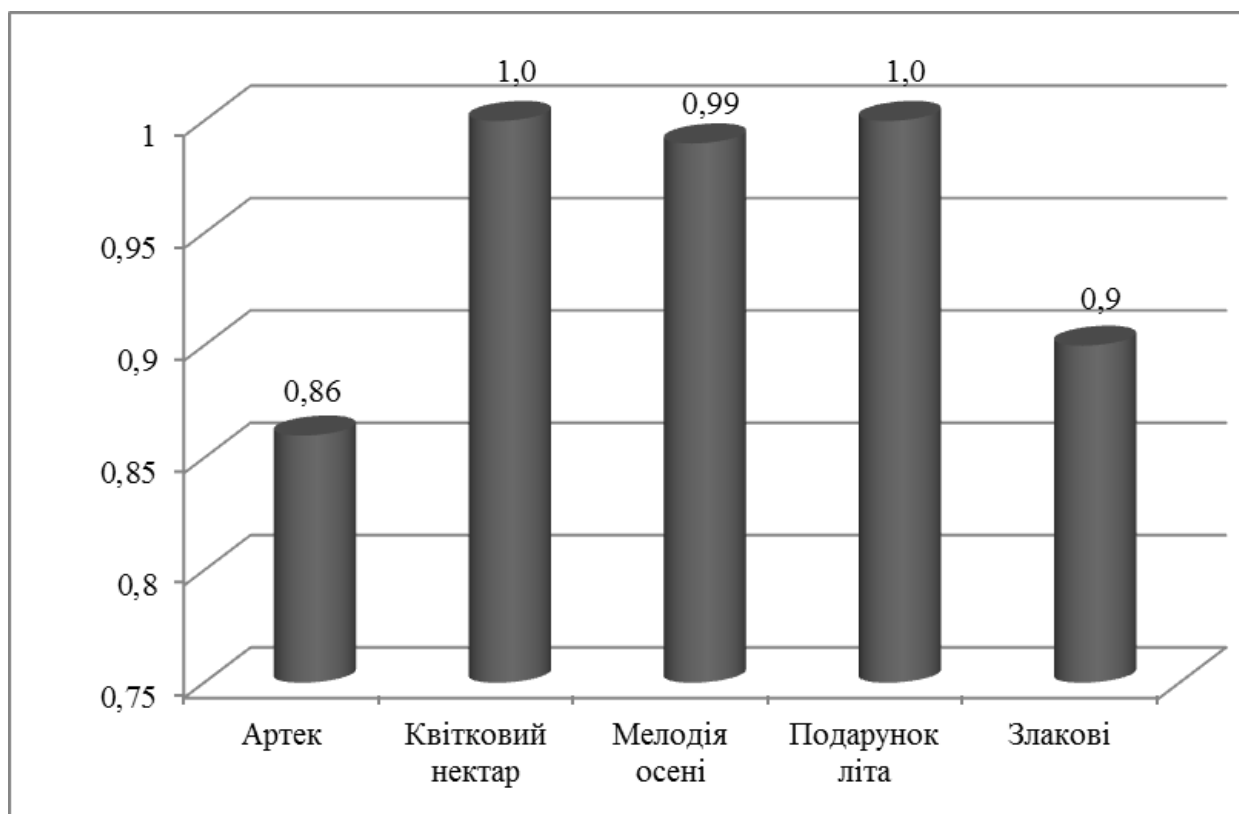


Рис. 4.9. Комплексний показник якості нових вафель

Вагомий вплив на формування загального показника якості відіграють груповий органолептичний показник і груповий показник, що характеризує харчову цінність. Усі вироби характеризуються досить високим органолептичним показником. За харчовою цінністю найбільше значення мали вафлі «Квітковий нектар», показник яких був вищим за контроль на 32,15 %. Відповідний показник вафель «Подарунок літа» і «Мелодія осені» був вище контролю на 21,5 і 28,5 %, а вафель «Злакові» – на 4 % (рис. 4.10).

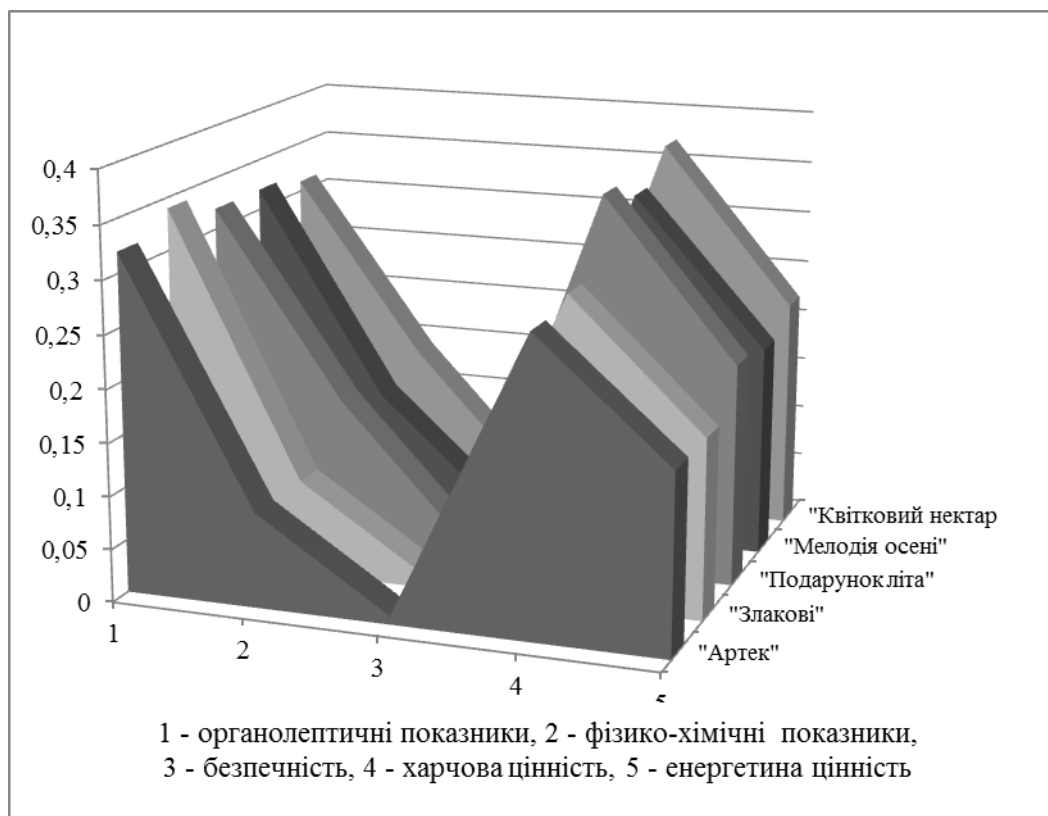


Рис. 4.10. Моделі якості нових вафель

Враховуючи, що дійсні значення комплексного показника якості відповідають таким її рівням:

- від 0 до 0,25 – незадовільна якість;
- від 0,25 до 0,50 – задовільна якість;
- від 0,50 до 0,75 – добра якість;
- від 0,75 до 1 – відмінна якість, можна зробити висновок, що усі нові зразки вафель за інтегральним показником якості оцінені на відмінно.

Висновки до розділу 4

1. З метою підвищення біологічної цінності вафель із жировими начинками було розроблено чотири нові рецептури вафель з поліпшеними споживними властивостями. Актуальним є використання функціональних інгредієнтів у рецептурах нових виробів. Найбільш цінними з інгредієнтів

можна вважати порошки різної овочевої сировини (селери, моркви, гарбуза), що збагачують розроблені вироби легкозасвоюваними вуглеводами, харчовими волокнами, вітамінами, пектиновими та мінеральними речовинами, а також рослинну сировину (кориця, порошки з кмину, шавлії, плодів шипшини, кореня цикорію), що цінна біологічно активними сполуками та проявляє високі антиоксидантні властивості. Крім цього, використання продуктів бджільництва (меду натурального, екстракту бджолиного підмору та квіткового пилку) сприяє не тільки поліпшенню смакових властивостей вафель, а й підвищенню їх біологічної цінності.

2. Дані дегустаційної оцінки та визначені фізико-хімічні показники свідчать про високу якість нових вафель із жировими начинками. Завдяки використанню нетрадиційної сировини у рецептурах вафель зменшено кількість жирів (на 4-15 %) і вуглеводів (на 20-70 %), збільшено кількість білків (на 15-80 %).

3. Використані нетрадиційні види сировини забезпечили підвищений вміст незамінних амінокислот у вафлях «Мелодія осені» (на 47,6 %) та «Злакові» (на 14,9 %). При цьому підвищено значення амінокислотного скору відповідних незамінних амінокислот у даних зразках вафель порівняно з контролем.

4. Дослідження жирнокислотного складу вафель «Квітковий нектар», «Мелодія осені» та «Злакові» показало, що за рахунок заміни жирової основи вафель жиру кондитерського сумішшю рослинно-вершковою та кокосовою олією, а також внесення насіння гарбузового та сезаму досягнуто збільшення частки ненасичених жирних кислот. Так, у вафлях «Злакові», порівняно з контролем, їх кількість збільшено в 2 рази, у вафлях «Мелодія осені» та «Квітковий нектар» – в 1,9 і 1,8 раза відповідно. Особливо цінним є збільшення частки поліненасичених есенціальних кислот у зазначених зразках у 4-5 разів відповідно.

5. Використання нетрадиційної сировини в рецептурах нових вафель сприяло поліпшенню їх мінерального та вітамінного складу. Вміст кальцію збільшено у вафлях «Подарунок літа» – у 9,3 раза, «Квітковий нектар» – у 2,9

раза, «Злакові» – у 2 рази, «Мелодія осені» – в 1,2 раза. Вміст фосфору зріс у всіх зразках в середньому в 1,7 раза. Вафлі «Мелодія осені», «Квітковий нектар», «Злакові» містять підвищену кількість магнію. Кількість заліза суттєво збільшено у вафлях «Квітковий нектар» (у 2,5 раза). У вафлях «Подарунок літа» збільшено частку аскорбінової кислоти (у 55 разів) та ретинолу (у 7,8 раза), у вафлях «Квітковий нектар» – аскорбінової кислоти (у 33 рази) та ніацину (у 4 рази), «Мелодія осені» – токоферолу (у 8,5 раза). За рахунок поліпшення мінерального та вітамінного складу вафель підвищено рівень задоволення добової потреби у відповідних мікронутрієнтах.

6. Дослідні партії нових вафель із жировими начинками за мікробіологічними показниками та вмістом токсичних елементів відповідали встановленим нормативним даним, що свідчить про відповідну якість і харчову безпеку виробів.

7. Усі нові зразки вафель за інтегральним показником мали відмінну якість. Комплексний показник якості нових виробів, порівняно з контролем, збільшено у вафлях «Квітковий нектар» і «Подарунок літа» на 16,3 %, «Мелодія осені» – на 15 %, «Злакові» – на 4,7 %.

РОЗДІЛ 5

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ЯКОСТІ НОВИХ ВАФЕЛЬ

5.1. Вплив умов зберігання на зміну якості виробів

Під час розробки рецептур нових вафель ми відібрали такі рослинні добавки, які б покращили харчову й біологічну цінність виробів, а також підвищили їх стійкість у зберіганні. Зміни якості кондитерських виробів у процесі зберігання проходять за трьома взаємопов'язаними напрямками: окисні, мікробіологічні та фізичні процеси.

Встановлено, що термін зберігання борошняних кондитерських виробів визначається двома комплексами показників якості: перший – показники, що не повинні змінюватись протягом усього терміну зберігання (органолептичні і фізико-хімічні) і другий – показники, що змінюються під час зберігання (мікробіологічні) і характеризують окисне перетворення виробів [265].

Виходячи з цього, нами досліджено зміни органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних і показників окиснення жиру нових вафель під час зберігання. Якість вафель контролювали з інтервалом 1 місяць до виникнення ознак псування. Зміну показників контролювали в нових вафлях, які зберігали в стандартній упаковці (ящики з гофрованого картону, устелені пергаментом) за стандартної температури (18 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 % та за температури (30 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 %. Якість виробів контролювали протягом 5-ти місяців зберігання.

За перші два місяці зберігання досліджувані зразки вафель не піддавались суттєвим змінам органолептичних показників. Зразки вафель за температури (30 ± 2) °C після 3-х місяців зберігання набули слабковираженого присмаку залежаних виробів, тоді як вафлі, які зберігали за температури (18 ± 2) °C – тільки

після 5-ти місяців зберігання. У цілому на третій місяць зберігання усі вироби мали типовий смак і хрустку консистенцію.

Вафлі, які зберігали за температури $(18\pm 2)^\circ\text{C}$, на п'ятий місяць зберігання мали понижену хрусткість. Усі вафельні вироби, які зберігали за температури $(30\pm 2)^\circ\text{C}$, на п'ятий місяць мали неприємний смак і запах прогірклого жиру та знижену хрусткість. Разом із тим, у вафель «Подарунок літа» почали відшаровуватись листи від начинки, у вафель «Мелодія осені» та «Квітковий нектар» – посилилась смакова вираженість рослинних добавок і відчуття післясмаку. Про це свідчать дані табл. 5.1 і 5.2.

Таблиця 5.1

**Результати дегустаційної оцінки якості вафель після 3-х і 5-ти місяців
зберігання за температури (18±2) °С і відносної вологості повітря 75 %, бали**

p≤0,05

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Зразки вафель														
		«Артек»			«Квітковий нектар»			«Мелодія осені»			«Подарунок літа»			«Злакові»		
		0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Зовнішній вигляд																
1.1. Форма	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
1.2. Розмір	1	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,9 ±0,25	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24
1.3. Поверхня	1	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
2. Колір																
2.1. Колір вафельного листа	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
2.2. Колір начинки	1	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	5,0 ±0,25	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24
3. Вигляд на зломі																
3.1. Якість вафельного листа	1,5	7,35 ±0,42	7,2 ±0,36	6,6 ±0,34	7,5 ±0,45	7,5 ±0,45	6,45 ±0,34	7,35 ±0,46	7,2 ±0,36	7,2 ±0,36	7,7 ±0,45	7,2 ±0,36	6,75 ±0,34	7,5 ±0,45	7,2 ±0,36	6,6 ±0,34
3.2. Консистенція	1	4,7 ±0,24	4,3 ±0,22	4,3 ±0,22	4,6 ±0,23	4,4 ±0,22	4,3 ±0,22	4,6 ±0,22	4,4 ±0,22	4,4 ±0,22	4,6 ±0,23	4,5 ±0,23	4,4 ±0,22	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,5 ±0,23

Продовження табл. 5.1

<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3.3. Розподіл начинки	1	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,3 ±0,22	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,3 ±0,22	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	3,9 ±0,20	5,0 ±0,25	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23
4. Якість начинки	1,5	6,6 ±0,34	6,45 ±0,34	5,85 ±0,31	6,15 ±0,32	5,15 ±0,30	5,1 ±0,30	6,3 ±0,32	6,3 ±0,32	5,4 ±0,30	6,6 ±0,34	6,6 ±0,34	5,7 ±0,31	6,75 ±0,34	6,6 ±0,34	6,3 ±0,32
5. Запах	2	8,2 ±0,41	7,0 ±0,35	6,4 ±0,32	8,0 ±0,41	8,0 ±0,41	6,4 ±0,32	8,4 ±0,42	8,2 ±0,41	7,0 ±0,35	8,4 ±0,42	8,4 ±0,42	7,6 ±0,38	9,2 ±0,46	8,2 ±0,41	7,2 ±0,35
6. Смак	2	9,6 ±0,48	9,4 ±0,47	7,6 ±0,38	9,6 ±0,48	9,4 ±0,47	8,2 ±0,41	9,8 ±0,49	9,8 ±0,49	7,0 ±0,35	9,8 ±0,49	9,8 ±0,49	7,4 ±0,36	9,8 ±0,49	9,8 ±0,49	7,8 ±0,39
6.1. Вираженість добавок	1	-	-	-	5,0 ±0,25	4,1 ±0,20	4,0 ±0,20	5,0 ±0,25	4,2 ±0,21	4,2 ±0,21	5,0 ±0,25	4,4 ±0,22	4,3 ±0,22	5,0 ±0,25	4,2 ±0,21	4,3 ±0,22
6.2. Гармонійність	1	-	-	-	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25
6.3. Післясмак	1	-	-	-	4,1 ±0,20	4,1 ±0,20	3,5 ±0,17	4,1 ±0,20	4,0 ±0,20	3,5 ±0,17	4,1 ±0,20	4,0 ±0,20	3,9 ±0,19	4,4 ±0,22	4,2 ±0,21	3,9 ±0,19
6.4. Гармонійність поєднання начинки з вафельним листом	1	-	-	-	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,7 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23
Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта значимості	-	65,15 ±3,35	62,95 ±3,20	59,15 ±3,02	83,65 ±4,29	82,25 ±4,20	76,35 ±3,90	84,35 ±4,30	82,40 ±4,15	77,00 ±3,89	84,60 ±4,33	83,00 ±4,19	77,55 ±3,92	87,05 ±4,44	83,20 ±4,20	79,10 ±3,95
Рівень якості	-	0,93	0,90	0,85	0,93	0,91	0,85	0,94	0,91	0,86	0,94	0,92	0,86	0,97	0,92	0,88

Таблиця 5.2

**Результати дегустаційної оцінки якості вафель після 3-х і 5-ти місяців
зберігання за температури (30±2) °С і відносної вологості повітря 75 %, бали**

p≤0,05

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Зразки вафель														
		«Артек»			«Квітковий нектар»			«Мелодія осені»			«Подарунок літа»			«Злакові»		
		0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.	0 міс.	3 міс.	5 міс.
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
1. Зовнішній вигляд	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,8 ±0,24	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,6 ±0,23	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	3,0 ±0,12	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
1.1. Форма																
1.2. Розмір	1	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,5 ±0,23	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,5 ±0,23	4,9 ±0,25	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24
1.3. Поверхня	1	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,8 ±0,24	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,4 ±0,22	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,5 ±0,23	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,5 ±0,23
2. Колір																
2.1. Колір вафельного листа	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,5 ±0,23	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,7 ±0,24	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
2.2. Колір начинки	1	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,3 ±0,22	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	5,0 ±0,25	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23
3. Вигляд на зломі																
3.1. Якість вафельного листа	1,5	7,35 ±0,36	7,2 ±0,36	5,7 ±0,28	7,5 ±0,38	7,5 ±0,38	6,0 ±0,30	7,35 ±0,36	7,2 ±0,36	6,45 ±0,32	7,5 ±0,38	6,75 ±0,33	6,0 ±0,29	7,5 ±0,38	6,9 ±0,34	6,45 ±0,32
3.2. Консистенція	1	4,7 ±0,24	4,3 ±0,22	4,0 ±0,21	4,6 ±0,23	4,4 ±0,22	4,0 ±0,21	4,6 ±0,23	4,4 ±0,22	3,7 ±0,18	4,6 ±0,23	4,5 ±0,23	4,0 ±0,21	4,8 ±0,24	4,4 ±0,22	4,0 ±0,21
3.3. Розподіл начинки	1	4,5 ±0,23	4,3 ±0,24	4,0 ±0,21	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,0 ±0,24	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,1 ±0,21	4,5 ±0,23	4,2 ±0,21	4,0 ±0,21	5,0 ±0,25	4,5 ±0,23	4,0 ±0,21

Продовження табл. 5.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
4. Якість начинки	1,5	6,6 ±0,34	6,3 ±0,32	4,5 ±0,23	6,15 ±0,32	6,0 ±0,30	4,5 ±0,23	6,3 ±0,32	5,4 ±0,27	4,8 ±0,24	6,6 ±0,34	5,7 ±0,29	5,1 ±0,26	6,75 ±0,34	6,3 ±0,32	5,1 ±0,26
5. Запах	2	8,2 ±0,41	7,0 ±0,35	5,8 ±0,29	8,0 ±0,41	7,2 ±0,35	6,2 ±0,32	8,4 ±0,43	7,4 ±0,36	6,0 ±0,30	8,4 ±0,43	8,0 ±0,41	6,8 ±0,34	9,2 ±0,46	7,2 ±0,35	6,4 ±0,33
6. Смак	2	9,6 ±0,48	8,2 ±0,41	6,4 ±0,33	9,6 ±0,48	8,2 ±0,41	7,0 ±0,35	9,8 ±0,48	8,2 ±0,41	6,4 ±0,33	9,8 ±0,48	8,2 ±0,41	6,4 ±0,33	9,8 ±0,48	8,6 ±0,43	6,4 ±0,34
6.1. Вираженість добавок	1	-	-	-	5,0 ±0,25	4,0 ±0,21	3,5 ±0,16	5,0 ±0,25	4,2 ±0,21	3,8 ±0,18	5,0 ±0,25	4,3 ±0,22	4,0 ±0,21	5,0 ±0,25	4,2 ±0,21	4,2 ±0,25
6.2. Гармонійність	1	-	-	-	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,5 ±0,23	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,1 ±0,21	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,8 ±0,24	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,5 ±0,23
6.3. Післясмак	1	-	-	-	4,1 ±0,21	3,7 ±0,18	2,8 ±0,11	4,1 ±0,21	4,0 ±0,21	3,3 ±0,16	4,1 ±0,21	4,0 ±0,21	3,6 ±0,18	4,2 ±0,21	3,8 ±0,19	3,5 ±0,17
6.4. Гармонійність поєднання начинки з вафельним листом	1	-	-	-	4,7 ±0,23	4,7 ±0,23	3,1 ±0,11	4,8 ±0,24	4,7 ±0,23	3,7 ±0,18	4,7 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,8 ±0,25	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23
Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта значимості	-	65,15 ±3,29	61,40 ±3,13	53,70 ±2,74	83,65 ±4,22	79,60 ±3,99	69,70 ±3,47	84,35 ±4,48	79,20 ±3,97	69,85 ±3,46	84,60 ±4,25	79,25 ±4,01	70,60 ±3,55	87,05 ±4,36	79,40 ±3,99	72,75 ±3,75
Рівень якості	-	0,93	0,88	0,77	0,93	0,88	0,78	0,94	0,88	0,78	0,94	0,88	0,79	0,97	0,88	0,81

Для вафель характерним є вміст значної кількості жиру та низька вологість. Тому їх якість зумовлена стійкістю ліпідного комплексу – швидкістю псування жирів.

Нами було досліджено вплив рослинних добавок на збереження якості нових вафель, оскільки до їх рецептур включено добавки, що проявляють антиоксидантну дію (порошки з плодів шипшини, шавлії, розмарину та кмину). Це доведено результатами власних експериментальних досліджень (див. розділ 3). Також у жирові начинки вафель ми додавали харчову аскорбінову кислоту, що виконувала роль синергіста.

Зміни органолептичних властивостей вафель пов'язані з окисними перетвореннями ліпідів і підтверджуються даними фізико-хімічних досліджень (рис. 5.1, 5.2). Встановлено, що накопичення пероксидів у нових кондитерських виробках на вафельній основі залежить від використаних добавок і температури зберігання [266].

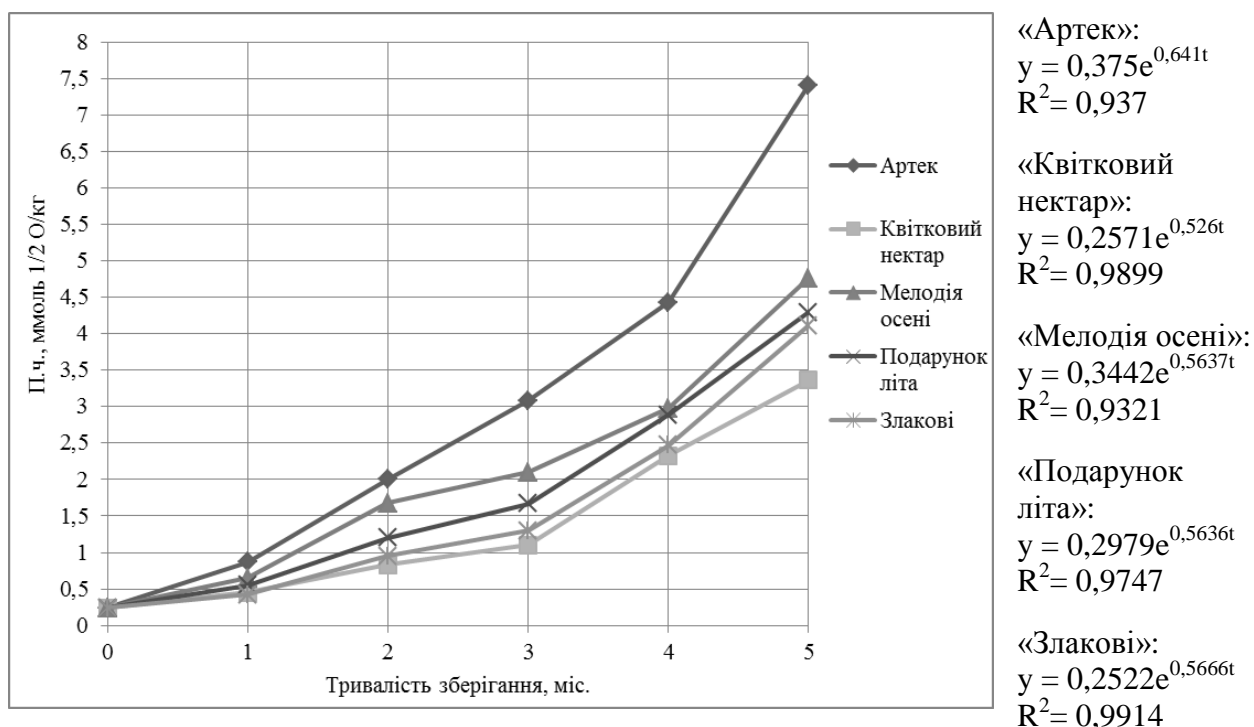


Рис. 5.1. Динаміка пероксидів жирної фракції вафель під час зберігання за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75 %*

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку У.1.

Усі свіжовиготовлені зразки вафель містили малу кількість пероксидів – 0,24 ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг. Антиоксиданти рослинного походження і аскорбінова кислота, що входили до складу рецептур нових вафель, активно гальмували процеси окиснення у виробках. Протягом першого місяця зберігання за температури (18 ± 2) °C пероксидне число у вафлях «Артек» збільшилось у 3,6 раза, а в зразках нових вафель «Мелодія осені» – у 2,7 раза, «Подарунок літа» – у 2,3 раза, «Злакові» та «Квітковий нектар» – в 1,75 і 1,8 раза. Після двох місяців зберігання пероксидні числа нових вафель були менші за контроль у 1,2-2,4 раза.

Після трьох місяців зберігання виробів пероксидні числа жиру вафель почали різко збільшуватись. Так, кількість пероксидів у нових вафлях збільшилась у 4,6-8,75 раза порівняно з початковими значеннями, але була меншою в 1,5-2,8 раза порівняно з контрольним зразком.

На четвертий місяць зберігання пероксидне число вафель «Квітковий нектар» було меншим за контроль в 1,9 раза, вафель «Злакові» – в 1,8 раза, вафель «Мелодія осені» та «Подарунок літа» – в 1,5 раза.

За 5 місяців перекисні числа жиру вафель «Квітковий нектар» були меншими в 2,21 раза, вафель «Злакові» – в 1,81, вафель «Подарунок літа» – в 1,73, «Мелодія осені» – в 1,56 раза порівняно з контрольним зразком. На основі наведених даних можна зробити висновок про ефективність антиоксидантної дії рослинних добавок усіх вафель. Порошки шавлії та кмину, а також аскорбінова кислота забезпечили найменше накопичення пероксидів у вафлях «Квітковий нектар» і «Злакові» протягом усього терміну зберігання.

За температури зберігання (30 ± 2) °C окисні сполуки в жирах вафель накопичувались інтенсивніше. Так, уже на перший місяць зберігання пероксидне число вафель «Артек» було більше за початкове значення в 4,9 раза, а вафель «Мелодія осені», «Подарунок літа», «Квітковий нектар» і «Злакові» – у 2,3-4,0 раза. На другий місяць зберігання вафель пероксидні числа зразків зросли майже в 2 рази порівняно з показниками першого місяця. На третій місяць зберігання кількість пероксидів у вафлях «Квітковий нектар»

була менша в 2,7 раза, вафель «Злакові» – майже в 2 рази, вафель «Подарунок літа» – в 1,8 раза, «Мелодія осені» – в 1,3 раза, а на четвертий місяць зберігання – в 1,3-1,7 раза порівняно з контрольним зразком. Протягом 5-ти місяців зберігання число перекисних сполук у жирі вафель «Артек» зросло майже в 37 разів. У нових зразках вафель, порівняно з контролем, окиснення жиру відбувалось повільніше в середньому в 1,5 раза, що підтверджує ефективність рослинних антиоксидантів, включених у начинки вафель.

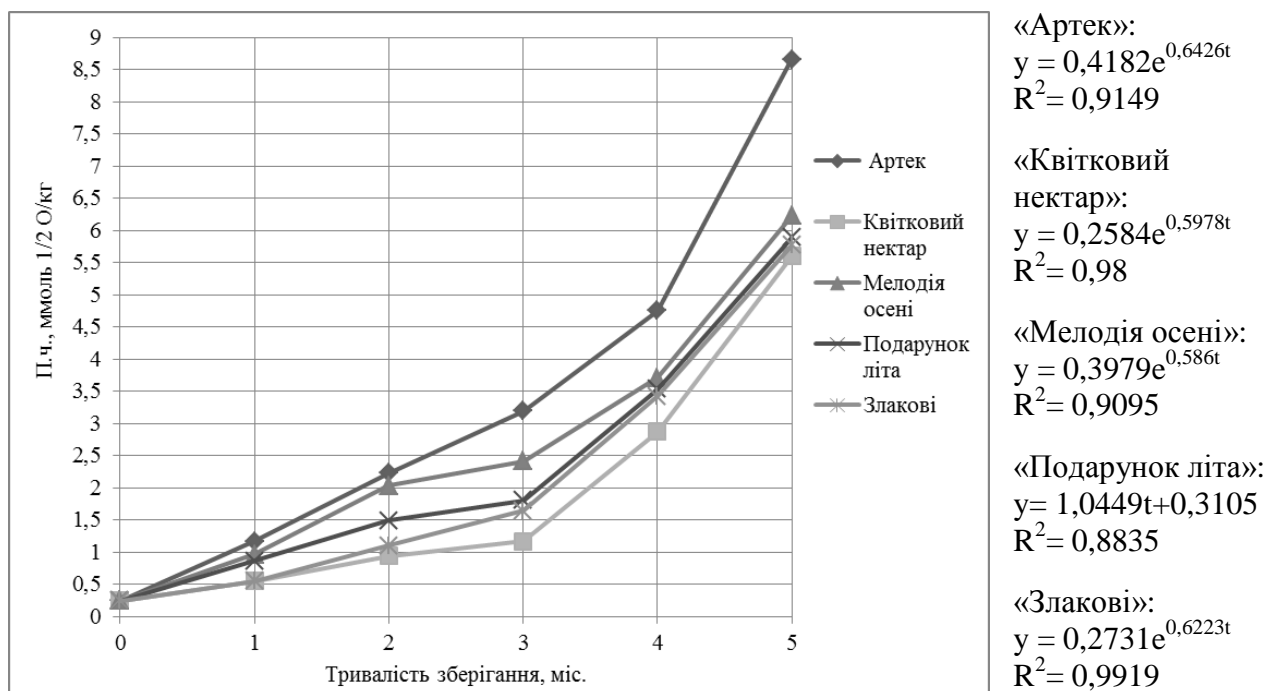


Рис. 5.2. Динаміка пероксидів жирної фракції вафель під час зберігання за температури $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75 %*

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку У.2.

За дослідженням А. М. Дорохович, помітне погіршення органолептичних показників спостерігається у борошняних кондитерських виробках, пероксидне число жиру яких перевищує показник 0,08 % I_2 (6,34 ммоль $\frac{1}{2} \text{O/kg}$) [267]. Протягом усього часу зберігання кількість пероксидів у досліджуваних нових зразках вафель (незалежно від умов зберігання) не перевищувала цей показник, за винятком контрольного зразка вафель «Артек».

Під час зберігання вафель частина пероксидів жиру перетворюється в карбонільні сполуки, що реагують з бензидином. Результат накопичення карбонільних сполук наведено в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

**Динаміка бензидинового числа жирової фракції зразків вафель
у процесі зберігання, $E_{1cm}^{1\%}$**

$p \leq 0,05$, $n=3$

Назва вафель	Умови і тривалість зберігання			
	Температура $(18 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\varphi = 75\%$		Температура $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\varphi = 55\%$	
	3 міс.	5 міс.	3 міс.	5 міс.
«Артек»	$0,644 \pm 0,020$	$0,936 \pm 0,020$	$0,757 \pm 0,035$	$1,443 \pm 0,038$
«Квітковий нектар»	$0,247 \pm 0,025$	$0,484 \pm 0,025$	$0,352 \pm 0,025$	$0,614 \pm 0,035$
«Мелодія осені»	$0,419 \pm 0,035$	$0,536 \pm 0,035$	$0,507 \pm 0,030$	$0,722 \pm 0,038$
«Подарунок літа»	$0,276 \pm 0,012$	$0,382 \pm 0,013$	$0,318 \pm 0,025$	$0,585 \pm 0,035$
«Злакові»	$0,511 \pm 0,035$	$0,614 \pm 0,038$	$0,624 \pm 0,030$	$0,839 \pm 0,038$

За весь період дослідження кількість вторинних продуктів окиснення у контрольному зразку значно перевищувала їх кількість у зразках розроблених нами вафель. За стандартних умов зберігання $(18 \pm 2) ^\circ\text{C}$ різниця значень бензидинових чисел 3-х і 5-ти місяців зберігання для нових виробів була незначною. В усіх зразках вафель кількість карбонільних сполук збільшилась в середньому в 1,45 раза. Показники бензидинових чисел п'ятого місяця зберігання нових вафель були меншими за контроль: «Подарунок літа» – в 2,45 раза, «Квітковий нектар» – в 1,93, «Мелодія осені» – в 1,75, «Злакові» – в 1,52 раза.

Під час зберігання зразків в умовах підвищеної температури накопичення карбонільних сполук відбувалося інтенсивніше. На п'ятий місяць зберігання значення бензидинових чисел вафель «Подарунок літа» було меншим за контроль у 2,46 раза, вафель «Квітковий нектар» – у 2,35, вафель «Мелодія осені» – в 1,99, вафель «Злакові» – в 1,72 раза відповідно.

Гальмування окисних перетворень у жирі вафель з додаванням рослинних антиоксидантів підтверджується накопиченням моно- та діальдегідів, що реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (рис. 5.3, 5.4). При цьому діальдегіди утворюють комплекси рожевого кольору з максимумом поглинання за довжини хвилі 532-535 нм, а моноальдегіди – жовтого забарвлення – за 448-452 нм.

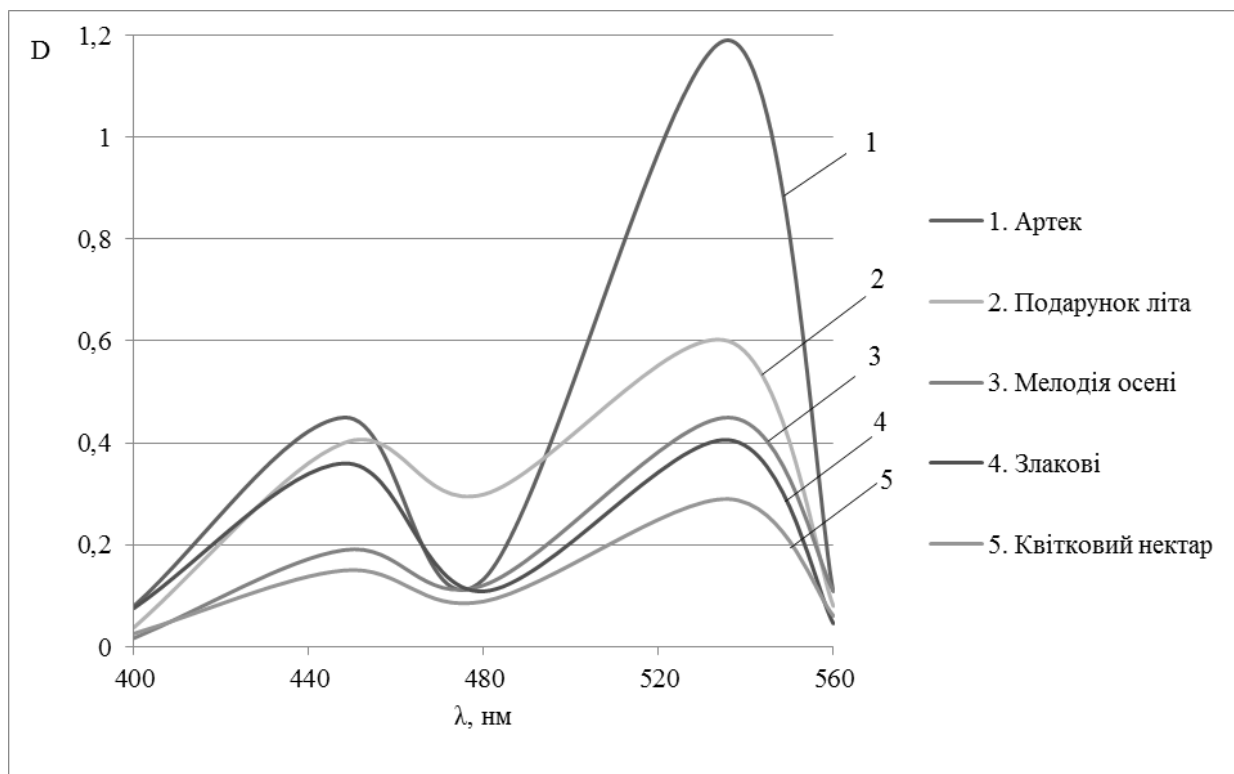


Рис. 5.3. Спектрограми продуктів окиснення жирової фракції вафель, що реагують з 2-ТБК після 5-ти місяців зберігання за t (18±2) °С, ϕ 75 %

Із максимумів поглинання видно, що в дослідних зразках жиру вафель діальдегідів містилося більше, ніж моноальдегідів. Вплив антиоксидантів на жир вафель підтверджується появою і накопиченням діальдегідів, що реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (2-ТБК). У контрольному зразку за температури зберігання (18±2) °С переважало накопичення діальдегідів, що утворювали з 2-ТБК рожеве забарвлення і кількість цих сполук була в 2,64 раза вищою, ніж моноальдегідів. Порівняно з контролем цей показник був нижчим у вафлях «Подарунок літа» – у 2 рази, «Мелодія осені» – у 2,6 рази, «Злакові» – у 3 рази, «Квітковий нектар» – у 4,1 рази.

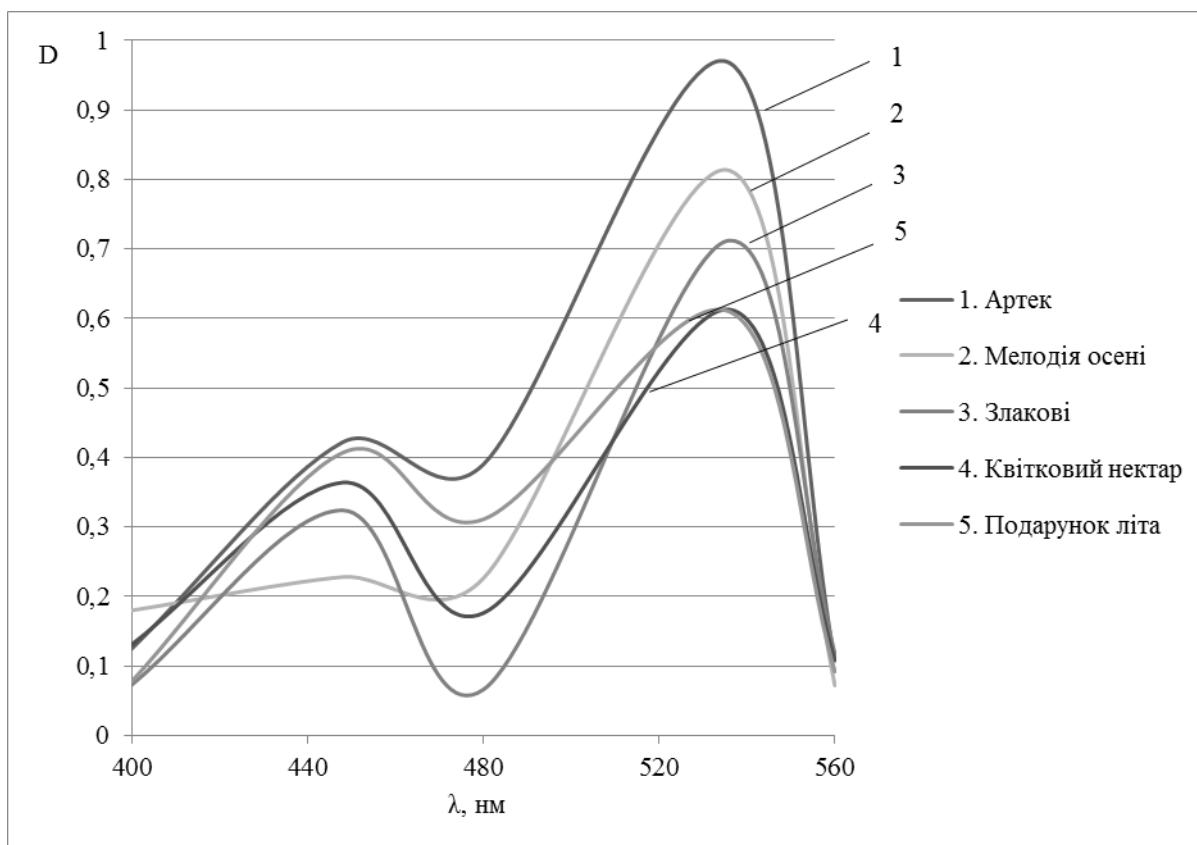


Рис. 5.4. Спектрограми продуктів окиснення жирової фракції вафель, що реагують з 2-ТБК після 5-ти місяців зберігання за $t (30 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\phi 75\%$

За температури зберігання $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$ тенденція збереглася, але вміст діальдегідів був значно вищим, ніж у стандартних умовах зберігання вафель. Порівняно з контролем кількість діальдегідів була нижчою у жирі вафель «Подарунок літа» – в 1,6 раза, «Квітковий нектар» – в 1,54, «Злакові» – в 1,35, «Мелодія осені» – в 1,2 раза. Дослідження підтверджують ефективні стабілізуючі властивості рослинних добавок, внесених до рецептур нових вафель.

Окрім продуктів окиснення, в жирі вафель накопичувалися продукти гідролізу. Умови зберігання також впливали на величину кислотного числа (рис. 5.5, 5.6).

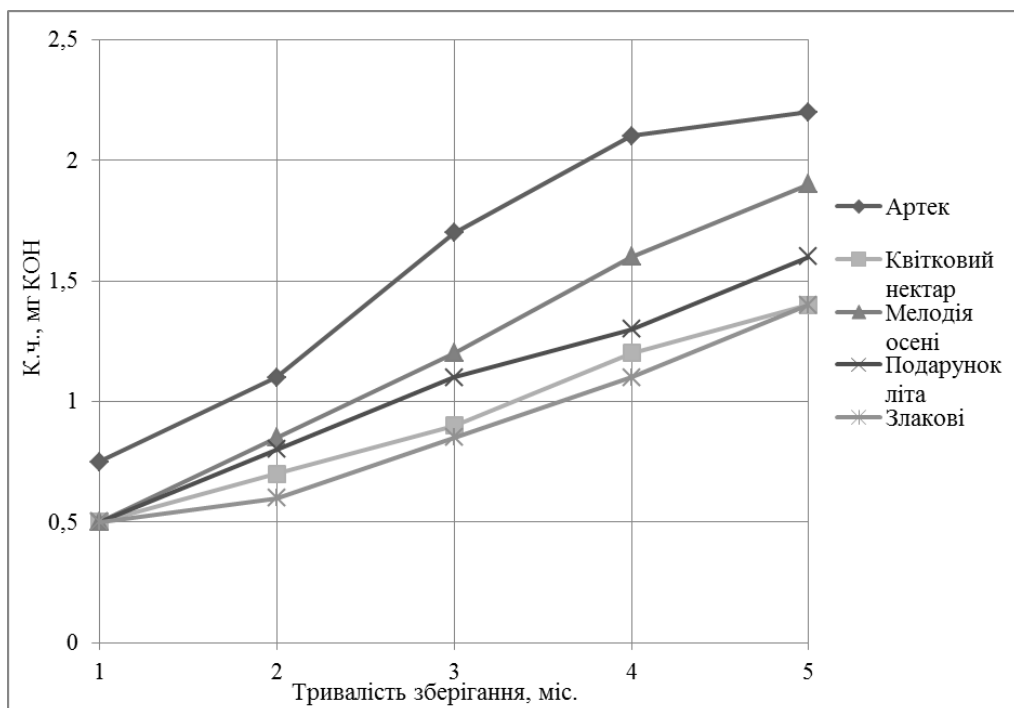


Рис. 5.3. Динаміка кислотного числа жирної фракції зразків вафель під час зберігання за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75 %*

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку Ф.1.

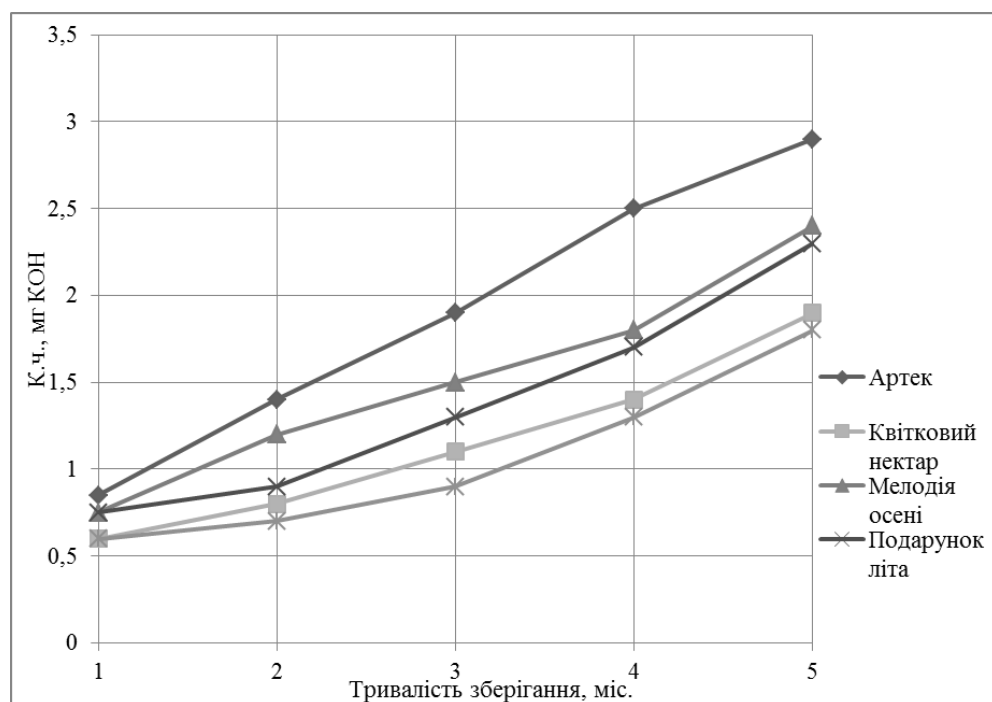


Рис. 5.4. Динаміка кислотного числа жирної фракції зразків вафель під час зберігання за температури $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75 %*

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку Ф.2.

За стандартних умов зберігання найбільше вільних жирних кислот накопичувалося у контрольному зразку. На перший місяць зберігання значення кислотного числа жиру вафель «Артек» становило – 0,75 мг КОН, а зразків нових вафель – 0,5 мг КОН. За період з першого до п'ятого місяців зберігання кількість вільних жирних кислот у контролі зростає в 2,94 рази. Водночас у ліпідній фракції вафель «Мелодія осені» цей показник зріс у 3,8 рази, вафель «Подарунок літа» – у 3,2 рази, вафель «Квітковий нектар» і «Злакові» – у 2,8 рази, але залишався нижчим від контрольного в 1,4-1,6 рази.

На п'ятий місяць зберігання кислотні числа зразків вафель, які зберігали за температури (18 ± 2) °C, були менші від тих, які зберігали за температури (30 ± 2) °C, в середньому в 1,4 рази. Кількість продуктів гідролізу у вафлях «Артек» перевищувала їх кількість у нових вафлях: «Злакові» – в 1,62 рази, «Квітковий нектар» – в 1,53, «Подарунок літа» – в 1,27 рази, «Мелодія осені» – в 1,21 рази, що свідчить про високу антиоксидантну активність рослинних добавок і аскорбінової кислоти, що входили до рецептур нових вафель.

Вафлі з жировими начинками відносять до виробів з низькою вологістю, які мають сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів. Основним джерелом мікробіологічних забруднень у процесі виробництва розроблених нами вафель можуть бути використані в рецептурах начинки рослинні добавки, оскільки начинка не піддається термічній обробці.

За результатами мікробіологічних досліджень свіжевиготовлених зразків вафель не було виявлено бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, плісневих грибів і дріжджів. Встановлена тільки наявність мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Тому ми контролювали мікробіологічну безпечність вафельних виробів під час зберігання саме за цими показниками (табл. 5.4).

Температура й умови зберігання продуктів також впливають на розмноження мікроорганізмів. Кожен тип мікроорганізмів має свою оптимальну температуру, за якої краще всього проходить процес розмноження.

Відповідно, підвищення чи зниження температури призводить до уповільнення цього процесу [119].

Таблиця 5.4

**Зміна кількості МАФАМ у нових зразках вафель під час зберігання,
КУО/г**

Назва вафель	Тривалість зберігання, міс.	Умови зберігання	
		температура (18±2) °С, φ 75 %	температура (30±2) °С, φ 75 %
«Артек»	0	70	70
	2	500	600
	4	660	660
«Квітковий нектар»	0	10	10
	2	160	480
	4	1040	1340
«Мелодія осені»	0	80	80
	2	360	400
	4	560	900
«Подарунок літа»	0	50	50
	2	250	260
	4	500	1120
«Злакові»	0	150	150
	2	520	1000
	4	600	2800

За стандартної температури зберігання створюються оптимальні умови для росту мікроорганізмів, а підвищена температура (30±2) °С є наближеною до оптимальної температури розвитку мікроорганізмів. Тому з підвищенням температури в усіх зразках нових вафель спостерігається збільшення кількості МАФАМ. Так, кількість мікроорганізмів у вафлях «Квітковий нектар» збільшилася в 1,28 раза, у вафлях «Мелодія осені» – в 1,6, у вафлях «Злакові» – в 1,92, у вафлях «Подарунок літа» – у 2,24 раза. Кількість МАФАМ на четвертий місяць зберігання у вафлях «Артек» не змінилась, адже вони не містять специфічних рослинних добавок у своїй рецептурі.

За період зберігання в усіх зразках вафель помітно збільшилась кількість мікроорганізмів, але при цьому всі досліджувані зразки вафель відповідають

вимогам чинної нормативної документації, що свідчить про мікробіологічну безпечність нових виробів.

Таким чином, нові вафлі з жировими начинками завдяки введенню до їх рецептур нетрадиційних рослинних добавок, зокрема порошків із плодів шипшини, шавлії, розмарину та кмину, характеризуються вищою стійкістю під час зберігання за стандартної та підвищеної температури. Рослинні добавки активно сповільнюють окисні процеси жиру вафель. Результатами дослідження мікробіологічної чистоти нових вафель під час зберігання встановлено безпечність цих виробів для споживання.

5.2. Дослідження захисних властивостей пакувальних матеріалів на збереження якості нових вафель

Збереження якості та збільшення термінів придатності кондитерських виробів забезпечується використанням сучасних пакувальних матеріалів. Для кожного виду кондитерських виробів існують певні особливості використання тари й упаковки. Втім, для борошняних кондитерських виробів, у тому числі й вафель, очевидна загальна тенденція, що полягає в перевагах використання багатошарових гнучких упаковок на основі ВОРР-плівок [268].

Нами досліджено зміну якості нових вафель під час зберігання в стандартній упаковці – ящику з гофрованого картону, встеленого пергаментом, і в багатошарових гнучких упаковках на основі прозорі та металізованої ВОРР-плівок. Вони являють собою біорієнтовані поліпропіленові плівки, що мають високу еластичність, бар'єрні властивості на паро- та газонепроникність, а також стійкість до сторонніх запахів. Ці матеріали характеризуються низькою щільністю та високою міцністю [269]. Плівка ВОРР відповідає нормам ЕС 94/62/ЕС, 2002/72/ЕС і вимогам Євросоюзу та допущена до контакту з харчовими продуктами в Україні [270-272].

Вафлі упаковували герметично в індивідуальні полімерні пакети. Упаковані вироби зберігали протягом 5-ти місяців за двох температурних режимів: за температури (18 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 % та за температури (30 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 %. Якість вафель контролювали за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Органолептично встановлені наявні відмінності в якості вафель, що зберігались протягом 5-ти місяців у відповідних упаковках (табл. 5.5, 5.6). Зразки вафель, упаковані в гофроящик, які зберігали за температури (18 ± 2) °C, на п'ятий місяць зберігання набули слабковираженого присмаку залежаних виробів, тоді як вафлі, які зберігали за температури (30 ± 2) °C, мали неприємний смак і запах прогірклого жиру.

У вафлях, упакованих у ящики з гофрованого картону, більш помітне послаблення характерного для свіжого виробу смаку й аромату, не хрустка консистенція. Найбільше втратили хрусткість вафлі «Злакові», у вафель «Подарунок літа» почали відшаровуватись листи від начинки. Вафлі «Мелодія осені» та «Квітковий нектар» відрізнялись сильною смаковою вираженістю рослинних добавок і відчуттям післясмаку.

Полімерні пакети сповільнили погіршення якості вафель. Зовнішній вигляд виробів не погіршився в процесі зберігання. Вафельні листи та начинка не мали відшарування. Вафлі в упаковці з металізованої поліпропіленової плівки були більш хрусткими, порівняно з виробами, упакованими в прозору поліпропіленову плівку, і були більш близькі до свіжих продуктів. Зразки вафель, упаковані в прозору плівку, окрім вафель «Подарунок літа», втратили свою хрусткість.

За результатами органолептичної оцінки можна зробити висновок, що полімерні матеріали сприяли збереженню якості вафель під час зберігання у двох температурних режимах. Кращі захисні властивості мала упаковка з поліпропіленової біорієнтованої плівки, металізованої у вакуумі алюмінієм. Завдяки шару алюмінію підвищено киснепроникність пакувального матеріалу, що впливає на процеси збереження якості продукції під час зберігання.

Таблиця 5.5

**Результати дегустаційної оцінки якості вафель після 5-ти місяців
зберігання за температури (18±2) °С і відносної вологості повітря 75 %, бали**

p≤0,05

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Зразки вафель														
		«Артек»			«Квітковий нектар»			«Мелодія осені»			«Подарунок літа»			«Злакові»		
		гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
1. Зовнішній вигляд	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
1.1. Форма																
1.2. Розмір	1	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24
1.3. Поверхня	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
2. Колір																
2.1. Колір вафельного листа	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
2.2. Колір начинки	1	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24
3. Вигляд на зломі																
3.1. Якість вафельного листа	1,5	6,6 ±0,34	7,05 ±0,35	7,05 ±0,35	6,45 ±0,34	6,45 ±0,33	6,75 ±0,34	7,2 ±0,36	7,2 ±0,36	7,2 ±0,35	6,75 ±0,34	6,75 ±0,34	6,9 ±0,35	6,6 ±0,34	6,75 ±0,34	7,2 ±0,35
3.2. Консистенція	1	4,3 ±0,22	4,4 ±0,22	4,4 ±0,22	4,3 ±0,22	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,4 ±0,22	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,4 ±0,22	4,6 ±0,23	4,7 ±0,24	4,5 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23

Продовження табл. 5.5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
3.3. Розподіл начинки	1	4,3 ±0,22	4,3 ±0,22	4,3 ±0,22	4,3 ±0,22	4,4 ±0,22	4,4 ±0,22	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	3,9 ±0,20	3,9 ±0,20	3,9 ±0,20	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23
4. Якість начинки	1,5	5,85 ±0,31	5,85 ±0,31	6,0 ±0,31	5,1 ±0,30	5,25 ±0,29	5,25 ±0,29	5,4 ±0,30	5,55 ±0,30	5,55 ±0,30	5,7 ±0,31	5,85 ±0,31	5,85 ±0,31	6,3 ±0,32	6,3 ±0,32	6,3 ±0,32
5. Запах	2	6,4 ±0,32	6,4 ±0,32	6,4 ±0,32	6,4 ±0,32	6,8 ±0,33	6,8 ±0,33	7,0 ±0,35	7,4 ±0,36	7,6 ±0,35	7,6 ±0,38	7,6 ±0,35	7,6 ±0,35	7,6 ±0,35	7,8 ±0,36	7,8 ±0,36
6. Смак	2	7,6 ±0,38	8,0 ±0,40	8,2 ±0,41	8,2 ±0,41	8,6 ±0,43	8,6 ±0,43	7,0 ±0,35	7,4 ±0,36	7,6 ±0,35	7,4 ±0,36	7,6 ±0,36	7,8 ±0,39	7,8 ±0,39	8,4 ±0,42	8,4 ±0,42
6.1. Вираженість добавок	1	-	-	-	4,0 ±0,20	4,1 ±0,20	4,1 ±0,20	4,2 ±0,21	4,2 ±0,21	4,2 ±0,21	4,3 ±0,22	4,4 ±0,22	4,4 ±0,22	4,3 ±0,22	4,4 ±0,22	4,4 ±0,20
6.2. Гармонійність	1	-	-	-	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	5,0 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	5,0 ±0,25
6.3. Післясмак	1	-	-	-	3,5 ±0,17	3,9 ±0,19	4,0 ±0,20	3,5 ±0,17	3,7 ±0,18	3,8 ±0,19	3,9 ±0,19	4,2 ±0,21	4,3 ±0,22	3,9 ±0,19	4,0 ±0,20	4,3 ±0,20
6.4. Гармонійність поєднання начинки з вафельним листом	1	-	-	-	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,6 ±0,23	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24
Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта значимості	-	59,15 ±3,02	60,01 ±3,05	60,45 ±3,06	76,35 ±3,90	78,20 ±3,93	87,60 ±3,96	77,00 ±3,89	78,55 ±3,94	79,05 ±3,92	77,55 ±3,92	78,60 ±3,95	79,15 ±4,00	79,10 ±3,95	80,45 ±4,04	81,40 ±4,03
Рівень якості	-	0,85	0,86	0,87	0,85	0,87	0,87	0,86	0,87	0,88	0,86	0,87	0,88	0,88	0,90	0,91

Таблиця 5.6

**Результати дегустаційної оцінки якості вафель після 5-ти місяців
зберігання за температури (30±2) °С і відносної вологості повітря 75 %, бали**

p≤0,05

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Зразки вафель														
		«Артек»			«Квітковий нектар»			«Мелодія осені»			«Подарунок літа»			«Злакові»		
		гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка	гофроящик	прозора ВОРР-плівка	металізована ВОРР-плівка
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
1. Зовнішній вигляд	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	3,0 ±0,12	3,0 ±0,12	3,0 ±0,12	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
1.1. Форма																
1.2. Розмір	1	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24
1.3. Поверхня	1	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,9 ±0,25	4,4 ±0,22	4,4 ±0,22	4,4 ±0,22	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24
2. Колір																
2.1. Колір вафельного листа	1	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,7 ±0,24	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25	4,9 ±0,25
2.2. Колір начинки	1	4,3 ±0,22	4,3 ±0,22	4,3 ±0,22	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23
3. Вигляд на зломі																
3.1. Якість вафельного листа	1,5	5,7 ±0,28	5,85 ±0,28	6,15 ±0,30	6,0 ±0,30	6,0 ±0,30	7,2 ±0,36	6,45 ±0,32	6,6 ±0,33	6,6 ±0,33	6,0 ±0,29	6,3 ±0,31	6,6 ±0,33	6,45 ±0,32	6,6 ±0,33	7,2 ±0,36
3.2. Консистенція	1	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	3,7 ±0,18	3,7 ±0,18	3,9 ±0,20	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21

Продовження табл. 5.6

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
3.3. Розподіл начинки	1	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,24	4,0 ±0,21	4,1 ±0,21	4,1 ±0,21	4,1 ±0,21	4,1 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,1 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21
4. Якість начинки	1,5	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	4,5 ±0,23	5,0 ±0,25	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	5,1 ±0,26	5,1 ±0,26	5,1 ±0,26	5,1 ±0,26	5,1 ±0,26	5,1 ±0,26
5. Запах	2	5,8 ±0,29	6,0 ±0,30	6,0 ±0,30	6,2 ±0,32	6,2 ±0,32	6,2 ±0,32	6,0 ±0,30	6,0 ±0,30	6,4 ±0,33	6,8 ±0,34	6,8 ±0,34	6,8 ±0,34	6,4 ±0,33	6,4 ±0,33	6,8 ±0,34
6. Смак	2	6,4 ±0,33	6,4 ±0,33	6,4 ±0,33	7,0 ±0,35	7,0 ±0,35	7,0 ±0,35	6,4 ±0,33	7,0 ±0,35	7,0 ±0,35	6,4 ±0,33	6,4 ±0,33	6,4 ±0,33	6,4 ±0,34	6,4 ±0,33	7,0 ±0,35
6.1. Вираженість добавок	1	-	-	-	3,5 ±0,16	3,5 ±0,16	3,5 ±0,16	3,8 ±0,18	4,1 ±0,21	4,1 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,0 ±0,21	4,2 ±0,25	4,2 ±0,21	4,2 ±0,21
6.2. Гармонійність	1	-	-	-	4,5 ±0,23	4,6 ±0,23	4,6 ±0,23	4,1 ±0,21	4,2 ±0,21	4,2 ±0,21	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,5 ±0,23	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24
6.3. Післясмак	1	-	-	-	2,8 ±0,11	2,8 ±0,11	3,3 ±0,16	3,3 ±0,16	3,3 ±0,16	3,3 ±0,16	3,6 ±0,18	3,6 ±0,18	3,6 ±0,18	3,5 ±0,17	3,5 ±0,17	3,5 ±0,17
6.4. Гармонійність поєднання начинки з вафельним листом	1	-	-	-	3,1 ±0,11	3,3 ±0,16	3,3 ±0,16	3,7 ±0,18	3,7 ±0,18	3,7 ±0,18	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24	4,6 ±0,23	4,8 ±0,24	4,8 ±0,24
Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнта значимості	-	53,70 ±2,74	54,05 ±2,84	54,35 ±3,04	69,70 ±3,47	70,50 ±3,49	72,40 ±3,63	69,85 ±3,46	70,50 ±3,52	71,10 ±3,57	70,60 ±3,55	71,10 ±3,58	71,70 ±3,61	72,75 ±3,75	73,40 ±3,73	75,20 ±3,80
Рівень якості	-	0,77	0,78	0,78	0,78	0,79	0,81	0,78	0,79	0,79	0,79	0,79	0,80	0,81	0,82	0,84

Пакувальні матеріали помітно впливають на окисні перетворення жиру вафель під час зберігання. Кінетика накопичення пероксидних сполук у жирі вафель, упакованих у гофроящик і полімерні ВОРР-плівки, наведена в табл. 5.7, 5.8.

Таблиця 5.7

Динаміка пероксидного числа жирової фракції зразків вафель під час зберігання за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75 %, ммоль $\frac{1}{2}\text{O}$ /кг

$p \leq 0,05$; $n=3$

Упаковка	Тривалість зберігання, міс.									
	1	в*	2	в*	3	в*	4	в*	5	в*
Вафлі «Артек»										
Ящик з гофрованого картону	0,87 $\pm 0,01$	3,6	2,00 $\pm 0,01$	8,3	3,08 $\pm 0,02$	12,8	4,43 $\pm 0,03$	18,4	7,41 $\pm 0,04$	30,9
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,83 $\pm 0,01$	3,4	1,97 $\pm 0,01$	8,2	2,65 $\pm 0,02$	11,0	3,67 $\pm 0,02$	15,3	6,63 $\pm 0,03$	27,6
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,78 $\pm 0,01$	3,2	1,65 $\pm 0,01$	6,9	2,34 $\pm 0,02$	9,7	3,34 $\pm 0,02$	13,9	6,47 $\pm 0,03$	26,9
Вафлі «Квітковий нектар»										
Ящик з гофрованого картону	0,45 $\pm 0,01$	1,9	0,83 $\pm 0,01$	3,5	1,10 $\pm 0,01$	4,6	2,33 $\pm 0,02$	9,7	3,36 $\pm 0,02$	14,0
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,38 $\pm 0,01$	1,6	0,76 $\pm 0,01$	3,2	1,00 $\pm 0,01$	4,2	2,01 $\pm 0,02$	8,4	2,89 $\pm 0,02$	12,0
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,38 $\pm 0,01$	1,6	0,66 $\pm 0,01$	2,8	0,85 $\pm 0,01$	3,5	1,88 $\pm 0,01$	7,8	2,46 $\pm 0,02$	10,3
Вафлі «Мелодія осені»										
Ящик з гофрованого картону	0,65 $\pm 0,01$	2,7	1,68 $\pm 0,01$	7,0	2,10 $\pm 0,02$	8,7	2,98 $\pm 0,02$	12,4	4,76 $\pm 0,03$	19,8
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,47 $\pm 0,01$	1,9	1,30 $\pm 0,01$	5,4	1,65 $\pm 0,02$	6,9	2,44 $\pm 0,02$	10,1	4,12 $\pm 0,03$	17,2
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,46 $\pm 0,01$	1,9	1,24 $\pm 0,01$	5,2	1,40 $\pm 0,01$	5,8	2,05 $\pm 0,02$	8,5	3,89 $\pm 0,03$	16,2
Вафлі «Подарунок літа»										
Ящик з гофрованого картону	0,55 $\pm 0,01$	2,3	1,20 $\pm 0,01$	5,0	1,67 $\pm 0,01$	6,9	2,89 $\pm 0,02$	12,0	4,29 $\pm 0,03$	17,9
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,46 $\pm 0,01$	1,9	1,12 $\pm 0,01$	4,7	1,45 $\pm 0,01$	6,0	2,78 $\pm 0,02$	11,6	3,51 $\pm 0,03$	14,6
Пакет з металізованої ВОРР-плівка	0,46 $\pm 0,01$	1,9	1,10 $\pm 0,01$	4,6	1,40 $\pm 0,01$	5,8	2,56 $\pm 0,03$	11,0	3,46 $\pm 0,03$	14,4
Вафлі «Злакові»										
Ящик з гофрованого картону	0,42 $\pm 0,01$	1,7	0,95 $\pm 0,01$	4,0	1,30 $\pm 0,01$	5,4	2,47 $\pm 0,02$	10,3	4,11 $\pm 0,03$	17,1
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,40 $\pm 0,01$	1,6	0,94 $\pm 0,01$	3,9	1,27 $\pm 0,01$	5,3	2,30 $\pm 0,02$	9,6	3,41 $\pm 0,03$	14,2
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,40 $\pm 0,01$	1,6	0,90 $\pm 0,01$	3,7	1,25 $\pm 0,01$	5,2	2,29 $\pm 0,02$	9,5	3,21 $\pm 0,03$	13,4

*Примітка. в – порівняно величину пероксидного числа відповідного терміну зберігання вафель з початковим значенням – 0,24 ммоль $\frac{1}{2}\text{O}$ /кг.

Динаміка пероксидного числа жирової фракції зразків вафель під час зберігання за температури (30±2) °С і відносної вологості повітря 75 %, ммоль ½ О/кг

p≤0,05; n=3

Упаковка	Тривалість зберігання, міс									
	1	в*	2	в*	3	в*	4	в*	5	в*
Вафлі «Артек»										
Ящик з гофрованого картону	1,17 ±0,01	4,9	2,23 ±0,02	9,3	3,19 ±0,03	13,3	4,75 ±0,03	19,8	8,66 ±0,04	36,0
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,94 ±0,01	3,9	1,89 ±0,02	7,9	2,86 ±0,02	11,9	4,55 ±0,03	18,9	8,13 ±0,04	33,9
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,93 ±0,01	3,9	1,87 ±0,02	7,8	2,75 ±0,02	11,5	4,40 ±0,03	18,3	7,93 ±0,04	33,0
Вафлі «Квітковий нектар»										
Ящик з гофрованого картону	0,55 ±0,01	2,3	0,94 ±0,02	3,9	1,17 ±0,03	4,9	2,87 ±0,03	11,9	5,60 ±0,03	23,3
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,43 ±0,01	1,8	0,89 ±0,01	3,7	1,10 ±0,02	4,6	2,65 ±0,03	11,0	5,35 ±0,03	22,3
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,41 ±0,01	1,7	0,82 ±0,01	3,4	0,99 ±0,02	4,1	2,29 ±0,03	9,5	5,15 ±0,01	21,5
Вафлі «Мелодія осені»										
Ящик з гофрованого картону	0,96 ±0,01	4,0	2,03 ±0,02	8,5	2,41 ±0,02	10,0	3,71 ±0,03	15,5	6,23 ±0,04	25,9
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,81 ±0,01	3,4	1,30 ±0,02	5,4	1,56 ±0,02	6,5	2,76 ±0,02	11,5	5,84 ±0,03	24,3
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,78 ±0,01	3,2	0,85 ±0,01	3,5	1,40 ±0,02	5,8	2,34 ±0,02	9,6	5,32 ±0,03	22,2
Вафлі «Подарунок літа»										
Ящик з гофрованого картону	0,86 ±0,01	3,6	1,49 ±0,02	6,2	1,80 ±0,03	7,5	3,53 ±0,03	14,7	5,89 ±0,04	24,5
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,46 ±0,01	1,9	1,18 ±0,02	4,9	1,65 ±0,03	6,9	3,32 ±0,03	13,8	5,33 ±0,03	22,2
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,46 ±0,01	1,9	1,10 ±0,02	4,6	1,61 ±0,03	6,7	3,12 ±0,02	13,0	5,18 ±0,03	21,6
Вафлі «Злакові»										
Ящик із гофрованого картону	0,55 ±0,01	2,3	1,10 ±0,02	4,6	1,64 ±0,02	6,8	3,42 ±0,03	14,6	5,77 ±0,03	24,0
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,47 ±0,01	1,9	0,92 ±0,01	3,8	1,52 ±0,02	6,3	3,12 ±0,02	13,0	5,20 ±0,03	21,7
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,40 ±0,01	1,7	0,87 ±0,01	3,6	1,40 ±0,02	5,8	3,06 ±0,02	12,7	5,11 ±0,03	21,3

*Примітка. в – порівняно величину пероксидного числа відповідного терміну зберігання вафель з початковим значенням – 0,24 ммоль ½ О/кг.

Упаковки з полімерних матеріалів сповільнювали накопичення вторинних продуктів окиснення, що реагують з бензидином (табл. 5.9).

**Динаміка бензидинового числа жирової фракції нових вафель
у процесі зберігання, $E_{1cm}^{1\%}$**

$p \leq 0,05; n=3$

Упаковка	Умови і тривалість зберігання			
	Температура (18±2) °C, φ 75 %		Температура (30±2) °C, φ 55 %	
	3 міс.	5 міс.	3 міс.	5 міс.
Вафлі «Артек»				
Ящик з гофрованого картону	0,644±0,020	0,936±0,020	0,757±0,035	1,443±0,038
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,326±0,015	0,716±0,020	0,575±0,020	0,770±0,035
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,324±0,015	0,636±0,020	0,344±0,015	0,747±0,035
Вафлі «Квітковий нектар»				
Ящик з гофрованого картону	0,247±0,025	0,484±0,025	0,352±0,025	0,614±0,035
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,244±0,025	0,433±0,025	0,337±0,025	0,540±0,035
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,244±0,025	0,393±0,025	0,333±0,025	0,497±0,035
Вафлі «Мелодія осені»				
Ящик з гофрованого картону	0,419±0,035	0,536±0,030	0,507±0,035	0,722±0,038
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,168±0,020	0,497±0,030	0,499±0,030	0,546±0,035
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,166±0,020	0,417±0,030	0,211±0,025	0,519±0,035
Вафлі «Подарунок літа»				
Ящик з гофрованого картону	0,276±0,012	0,382±0,013	0,318±0,025	0,585±0,035
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,233±0,020	0,285±0,025	0,259±0,025	0,431±0,030
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,185±0,020	0,276±0,025	0,254±0,025	0,404±0,030
Вафлі «Злакові»				
Ящик з гофрованого картону	0,511±0,035	0,614±0,038	0,624±0,030	0,839±0,038
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	0,259±0,025	0,483±0,030	0,463±0,030	0,585±0,035
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	0,244±0,025	0,264±0,025	0,341±0,025	0,517±0,030

Кількість карбонільних сполук, що реагують з бензидином у вафельних виробках, упакованих у полімерні матеріали, була значно менша порівняно зі стандартним пакуванням. Так, на п'ятий місяць бензидинові числа жиру вафель, що зберігались за температури (18±2) °C були менші в полімерних металізованих плівках для вафель «Злакові» – у 2,3 раза, «Артек» – в 1,5 раза, для вафель «Подарунок літа» – в 1,4 раза, для вафель «Квітковий нектар» і «Мелодія осені» – в 1,3 раза. Пакети з прозорої плівки менше гальмували процеси вторинного окиснення жиру виробів, але їх дія була також ефективною. Подібна тенденція накопичення карбонільних сполук спостерігалась і у виробках, які зберігали в різних пакувальних матеріалах за підвищеної температури. Тому дані експериментальних досліджень бензидинових чисел

жиру вафель у різних упаковках підтверджують доцільність застосування ВОРР-плівок.

Вплив пакувальних матеріалів на гальмування перебігу гідролітичних процесів жиру вафель розглянули на прикладі зразку вафель «Злакові», які зберігали у відповідному пакуванні (рис. 5.7).

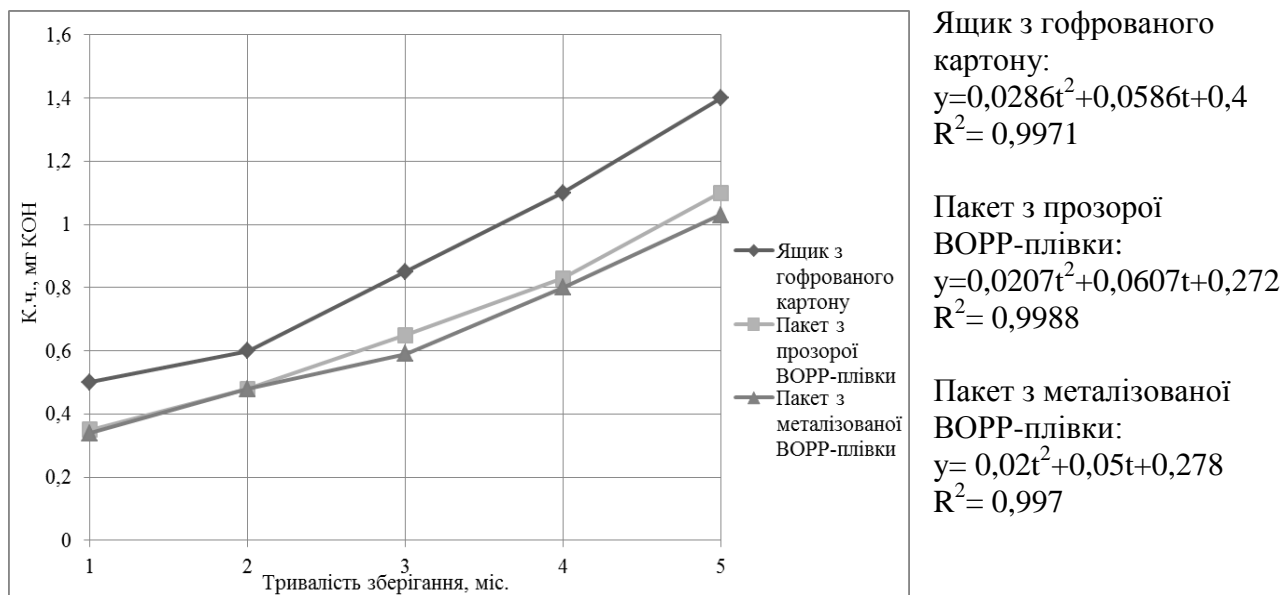


Рис. 5.7. Динаміка кислотного числа жирової фракції вафель «Злакові» під час зберігання за температури (18 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 %*

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку Х.1.

Показники кислотних чисел жиру досліджуваних вафель свідчать про позитивний вплив пакувальних матеріалів на гальмування їх гідролітичних перетворень. Після другого місяця зберігання вафель у стандартній упаковці кількість вільних жирних кислот у жирі почала різко збільшуватись, порівняно зі зразками вафель «Злакові», упакованими в полімерні упаковки. Так, після 3-х місяців зберігання у вафлях, фасованих у пакети з металізованої і прозорої поліпропіленових плівок, кислотне число було меншим в 1,45 і 1,3 раза, ніж у вафлях, які зберігали в ящику з гофрокартону. На п'ятий місяць зберігання цей показник був у 1,36 і 1,27 раза меншим відповідно.

Під час зберігання вафель «Злакові» за температури (30 ± 2) °C і відносної вологості повітря 55 %, кислотні числа ліпідної фракції збільшувались (рис. 5.8).

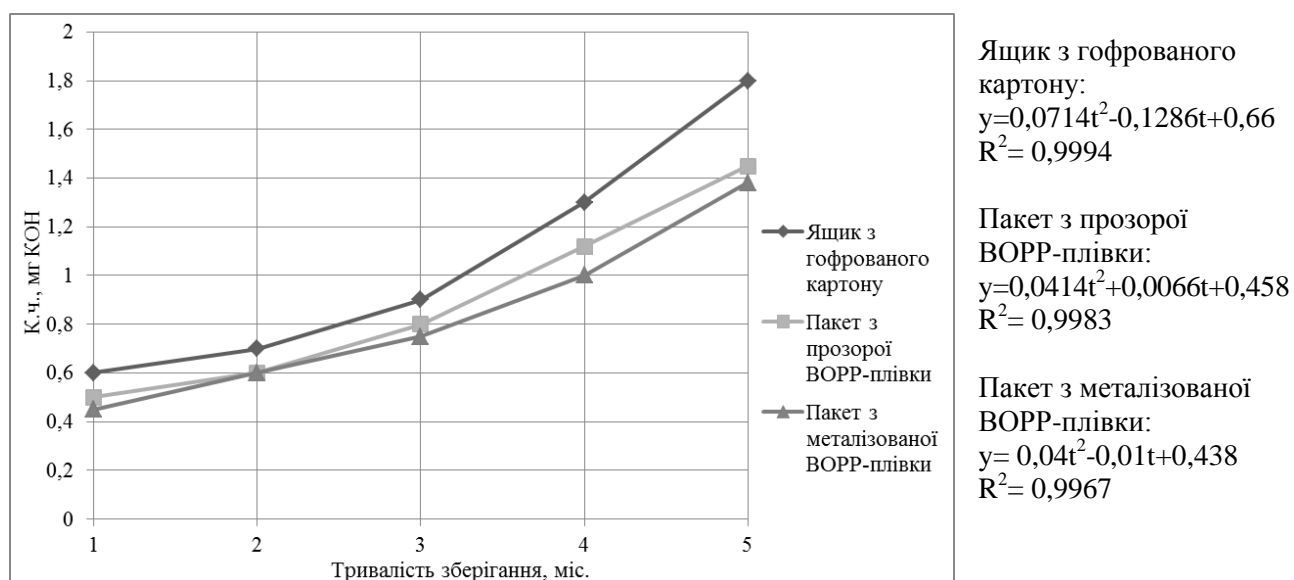


Рис. 5.8. Динаміка кислотного числа жирної фракції вафель «Злакові» під час зберігання за температури (30 ± 2) °C і відносної вологості повітря 75 %*

*Примітка. Аналітичний вигляд регресійних моделей представлений у додатку Х.2.

Як свідчать експериментальні дані, після 3-х місяців зберігання найменш інтенсивно накопичувались вільні жирні кислоти у виробках, які зберігали в упаковці з металізованої плівки. Ця тенденція виявлялась і на п'ятий місяць зберігання. Кислотне число жирної фракції вафель, упакованих у гофрокартонний ящик, було більше в 1,24-1,3 раза порівняно з виробами, фасованими в полімерні матеріали.

Запобігання забрудненню вафель мікроорганізмами досягається з використанням сучасних пакувальних матеріалів. Нами була проведена серія експериментів з метою дослідження динаміки зміни показників мікробіологічної безпеки та стабільності виробів у процесі зберігання в різних упаковках (табл. 5.10).

**Вплив температури зберігання і пакувальних матеріалів на зміну
кількості МАФАМ у нових зразках вафель під час зберігання, КУО/г**

Упаковка	Термін зберігання, міс.	Умови зберігання			
		t (18±2) °C, φ 75 %		t (30±2) °C, φ 55 %	
		КУО в 1 г	у разях до початкового значення	КУО в 1 г	у разях до початкового значення
Вафлі «Артек»					
Ящик з гофрованого картону	0	70	-	70	-
	2	500	7,1	600	8,6
	4	660	9,4	660	9,4
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	2	350	5,0	600	8,6
	4	420	6,0	620	8,8
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	2	200	2,8	400	5,7
	4	380	5,4	480	6,8
Вафлі «Квітковий нектар»					
Ящик з гофрованого картону	0	10	-	10	-
	2	160	16,0	480	48,0
	4	1040	104,0	1340	134,0
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	2	150	42,0	140	14,0
	4	800	80,0	900	90,0
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	2	120	12,0	120	12,0
	4	500	50,0	560	56,0
Вафлі «Мелодія осені»					
Ящик з гофрованого картону	0	80	-	80	-
	2	360	4,5	400	5,0
	4	560	7,0	900	11,3
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	2	180	2,3	170	2,1
	4	400	5,0	500	6,3
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	2	140	1,8	140	1,8
	4	180	2,3	200	2,5
Вафлі «Подарунок літа»					
Ящик з гофрованого картону	0	50	-	50	-
	2	250	5,0	260	5,2
	4	500	10,0	1120	22,4
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	2	160	3,2	180	3,6
	4	300	6,0	460	9,2
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	2	60	1,2	60	1,2
	4	100	2,0	120	2,4
Вафлі «Злакові»					
Ящик з гофрованого картону	0	150	-	150	-
	2	520	3,5	1000	6,7
	4	600	4,0	2800	18,7
Пакет з прозорої ВОРР-плівки	2	140	0,9	500	3,3
	4	220	1,5	600	4,0
Пакет з металізованої ВОРР-плівки	2	140	0,9	240	1,6
	4	150	1,0	400	2,7

Зберігання борошняних кондитерських виробів протягом 4-х місяців за стандартної і підвищеної температури призвело до збільшення кількості мікроорганізмів. Однак ці величини відповідають вимогам стандартів.

Завдяки упаковці створюються оптимальні умови для зберігання виробів, що дозволяє сповільнити ріст і розмноження мікроорганізмів, оскільки запобігає зволоженню вафель та проростанню спор. На другий місяць зберігання за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ вафлі вагові були більше забруднені мікроорганізмами, ніж упаковані в пакети з прозорої (в 1,4–3,7 рази) та металізованої ВОРР-плівок (у 1,4–3,2 рази).

Результати мікробіологічних досліджень вафель після 4-х місяців зберігання за стандартної температури також підтверджують ефективність застосування пакувальних матеріалів. Мінімальне забруднення вафель мікроорганізмами виявлено у виробих, упакованих у металізовану полімерну плівку (у 1,7 - 5 раз), а захисні властивості прозорої ВОРР-плівки перевищували контроль у 1,2 - 2,8 рази.

За стандартної температури зберігання кількість МАФАМ у зразках вафель вагових була в 1,05 - 4,7 рази, у прозорій ВОРР-плівці – в 1,13-2,7 рази, металізованій ВОРР-плівці – в 1,1–2,7 рази нижче, ніж у вафлях, що зберігались в аналогічній упаковці за температури $(30 \pm 2)^\circ\text{C}$.

В умовах підвищеної температури зберігання виробів найменше забруднення мікроорганізмами виявлено у зразках вафель, упакованих у пакети з металізованої ВОРР-плівки (в 1,4-9,3 рази нижче за контроль). Захисні властивості прозорої ВОРР-плівки в 2,3 рази перевищують стандартне пакування.

Таким чином, досліджуючи вафлі, упаковані в полімерні матеріали, приходимо до висновку, що зразки вафель, герметично упаковані в пакети з металізованої ВОРР-плівки, були найменш засіяні мікроорганізмами.

За результатами досліджень змін якості нових вафель під час зберігання в стандартній упаковці – ящику з гофрованого картону, встеленого пергаментом, і в багатошарових гнучких упаковках на основі прозорої та металізованої

ВОРР-плівок, можна зробити висновок про те, що кращі захисні властивості мала упаковка з поліпропіленової біорієнтованої плівки, металізованої у вакуумі алюмінієм. Завдяки шару алюмінію підвищено киснепроникність пакувального матеріалу, що впливає на процеси збереження якості продукції під час зберігання.

5.3. Можливості прогнозування змін якості нових вафель

У вафлях під час зберігання протікають переважно окисні та мікробіологічні процеси, пов'язані зі складом жирової фракції, масовою часткою вологи й активністю води. Для вафель із жировими начинками з пониженою масовою часткою вологи (менше 10 %) характерними є процеси окисного псування жирів, інтенсивність яких залежить від складу жирів, використаних для їх виробництва, технологічних параметрів виробництва й умов зберігання виробів [273-275]. Також зміна рецептурного складу та внесення нетрадиційної сировини впливає на терміни зберігання нових вафель.

Нами проведені дослідження показників окисної стабільності жирів, розраховані коефіцієнти кореляції між тривалістю зберігання і пероксидним та кислотним числами жиру вафель (табл. 5.11).

Методами математичної обробки встановлено, що всі значення парних коефіцієнтів кореляції між тривалістю зберігання та перексидним і кислотним числом становить 0,8-0,99. Це підтверджує сильний і досить сильний зв'язок та дозволяє прогнозувати тривалість зберігання вафель.

**Кореляційні матриці відповідних значень продуктів окиснення
та тривалості зберігання за температури (18±2) °С і
відносної вологості повітря 75 % для нових вафель**

	Тривалість зберігання	Пероксидне число	Кислотне число
«Артек»			
Тривалість зберігання	1		
Пероксидне число	0,932155	1	
Кислотне число	0,978677	0,843013	1
«Квітковий нектар»			
Тривалість зберігання	1		
Пероксидне число	0,988126	1	
Кислотне число	0,997176	0,988783	1
«Мелодія осені»			
Тривалість зберігання	1		
Пероксидне число	0,958514	1	
Кислотне число	0,987763	0,904073	1
«Подарунок літа»			
Тривалість зберігання	1		
Пероксидне число	0,894263	1	
Кислотне число	0,993132	0,931264	1
«Злакові»			
Тривалість зберігання	1		
Пероксидне число	0,894371	1	1
Кислотне число	0,989743	0,874507	

Виявлення закономірності зміни показників окиснення жиру під час зберігання нових вафель стало основою для прогнозування їх якості (рис. 5.9).

Результатами проведених досліджень встановлено, що використання природних антиоксидантів дозволяє подовжити термін зберігання нових вафель із жировими начинками. Строк придатності до споживання вафель «Подарунок літа», «Мелодія осені», «Злакові» у гофроящику за стандартних умов зберігання становить 6 місяців, а вафель «Квітковий нектар» – 7 місяців.

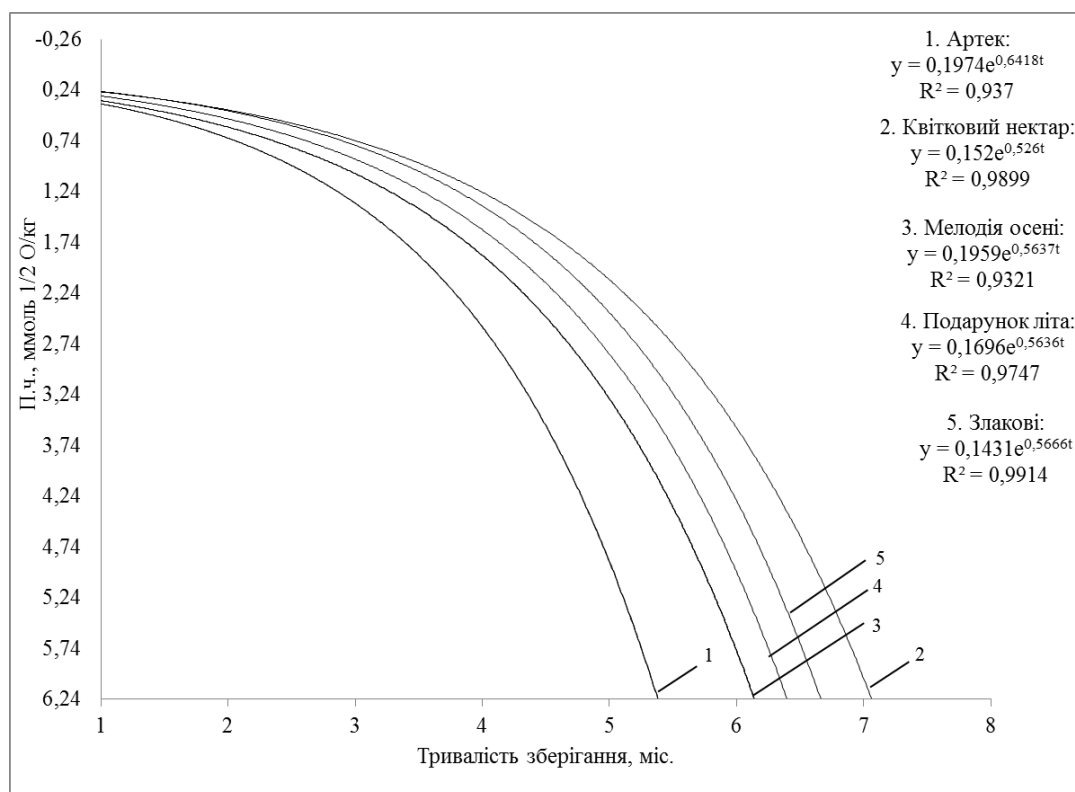


Рис. 5.9. Аналітичний вигляд регресійних моделей між пероксидними числами жиру вафель під час зберігання у гофроящику
/ t (18±2) °C, φ 75 % /

Використання сучасних пакувальних матеріалів дозволяє збільшити терміни придатності до зберігання нових вафель із жировими начинками (рис. 5.10, 5.11).

З рис. 5.10 видно, що зберігання нових виробів, упакованих в індивідуальні упаковки з біокально-орієнтованої прозорої поліпропіленової плівки, дозволяє подовжити терміни придатності вафель «Подарунок літа» і «Мелодія осені» до 6,5 місяців, а вафель «Злакові» і «Квітковий нектар» – до 7 місяців.

Найкращою для зберігання вафель виявилась металізована BOPP-плівка. Її захисні властивості подовжили терміни зберігання нових вафель із жировими начинкам ще на два тижні.

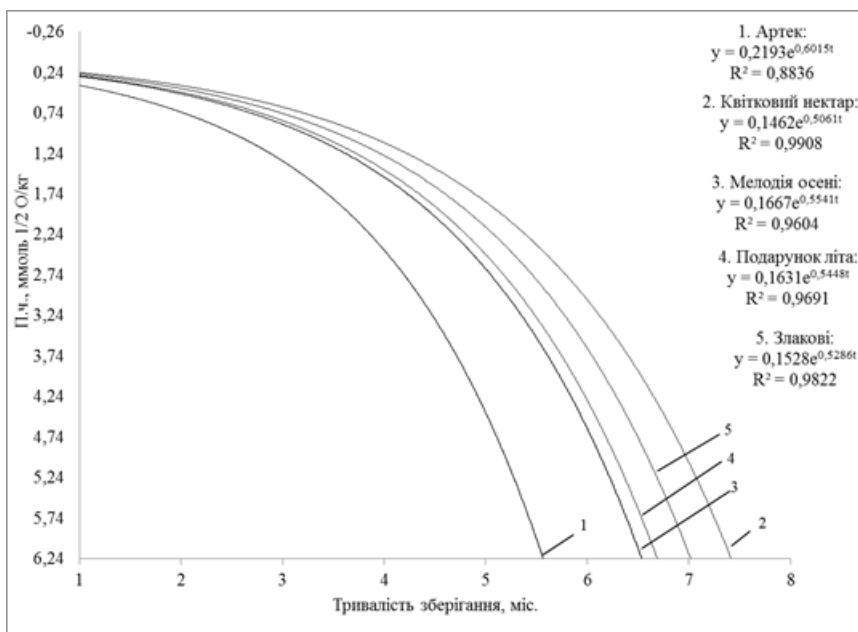


Рис. 5.10. Аналітичний вигляд регресійних моделей між пероксидними числами жиру вафель під час зберігання у пакетах з прозорої BOPP-плівки / t (18 ± 2) °C, ϕ 75 % /

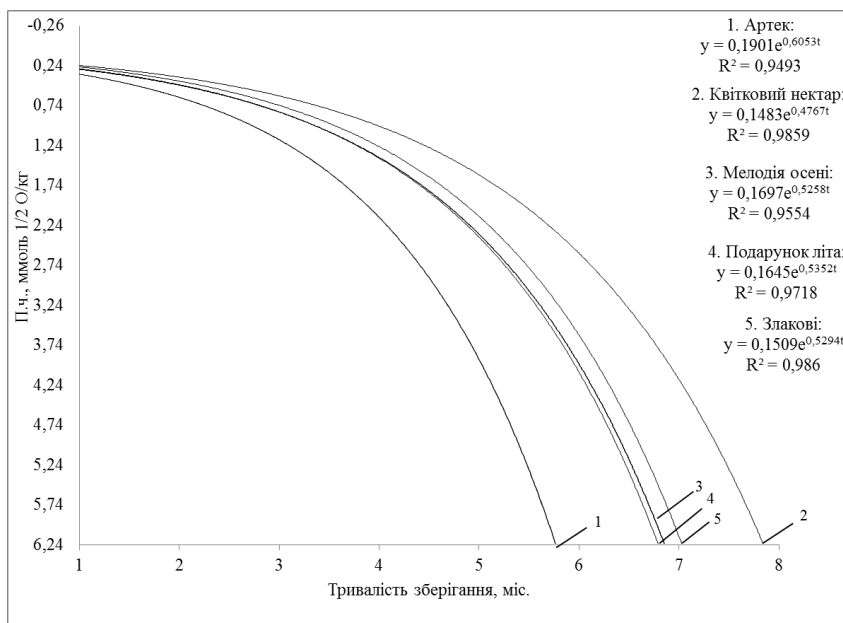


Рис. 5.11. Аналітичний вигляд регресійних моделей між пероксидними числами жиру вафель під час зберігання у пакетах з металізованої BOPP-плівки / t (18 ± 2) °C, ϕ 75 % /

Таким чином, використовуючи закономірності зміни показників окиснення нових вафель під час зберігання та методи комп'ютерного прогнозування, встановили, що під час зберігання за температури (18 ± 2) °C термін придатності нових вафель із жировими начинками, упакованих у ящик з

гофрованого картону, становить 6 місяців, упакованих у полімерні ВОРР-плівки (прозору, металізовану) – 7 місяців.

Висновки до розділу 5

1. Доведено доцільність використання рослинних добавок, які проявляють антиоксидантну активність (порошок кмину, розмарину, шавлії, плодів шипшини), а також аскорбінової кислоти в рецептурах нових вафель. Розроблені нами вафлі з жировими начинками характеризуються вищою стійкістю до автоокиснення під час зберігання за стандартної та підвищеної температури. Встановлено, що в процесі зберігання нових виробів за температури $(18\pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75 %, процес утворення пероксидів у жировій фракції вафель сповільнюється в середньому в 1,8 раза, продуктів гідролізу – в 1,5 раза. Під час зберігання даних зразків за температури $(30\pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75 % ці показники в 1,5 і 1,2 раза нижчі, порівняно з контролем. Результатами дослідження мікробіологічної чистоти нових вафель під час зберігання встановлено безпечність нових виробів для споживання.

2. Доведено доцільність використання сучасних пакувальних матеріалів з метою збереження якості та подовження термінів придатності до споживання нових вафель. Упаковки з біоксально-орієнтованих поліпропіленових плівок (прозорої і металізованої) гальмували процеси окиснення жирів вафель у 1,3-2,3 раза. Вони також проявили захисну дію проти розвитку мікроорганізмів протягом усього періоду зберігання.

3. Встановлено, що під час стандартних умов зберігання термін придатності нових вафель із жировими начинками, упакованих у ящик з гофрованого картону, становить 6 місяців, упакованих у полімерні ВОРР-плівки (прозору, металізовану) – 7 місяців.

РОЗДІЛ 6

РОЗРАХУНОК ТА ОЧІКУВАНА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВИХ ВАФЕЛЬ

Важливим аспектом у доцільності застосування нетрадиційної сировини у виробництві нових вафель є їх соціально-економічна ефективність, що складається з їх корисності, рентабельності виробництва та конкурентоспроможності на сучасному товарному ринку. Для підтвердження доцільності виробництва нових вафель із використанням нетрадиційної сировини та рослинних добавок нами було визначено соціально-економічну ефективність від їх впровадження у виробництво.

Із погляду соціальної ефективності, нові вафлі мають значні переваги порівняно з традиційними, оскільки характеризуються підвищеною біологічною і харчовою цінністю. Зокрема, вони відрізняються підвищеним вмістом білка та меншим вмістом жирів і вуглеводів, що дозволяє знизити їх енергетичну цінність. В усіх виробах збільшено кількість мінеральних речовин. Окрім цього, у вафлях «Злакові» та «Мелодія осені» збільшено вміст незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, а також токоферолу в останніх. У вафлях «Квітковий нектар» поліпшено жирнокислотний склад і збільшено кількість аскорбінової кислоти. Вафлі «Подарунок літа» відрізняються високим вмістом аскорбінової кислоти та ретинолу.

Для визначення соціального ефекту нами обраховано вміст базових функціональних інгредієнтів і задоволення добової потреби від споживання 100 г вафель (табл. 6.1). Внаслідок розроблення нових видів вафель досягнуто соціального ефекту, який полягає у розширенні традиційного асортименту борошняних кондитерських виробів продукцією з поліпшеними споживними властивостями, що забезпечується завдяки підвищеному вмісту деяких функціональних інгредієнтів: незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і вітамінів.

Таблиця 6.1

Задоволення добової потреби людини у функціональних інгредієнтах за рахунок споживання 100 г вафель

Функціональний інгредієнт		«Артек» (контрольний зразок)		«Квітковий нектар»		«Мелодія осені»		«Подарунок літа»		«Злакові»	
	добова потреба, мг	фактичний вміст, мг/100г	задоволення добової потреби, %	фактичний вміст, мг/100г	задоволення добової потреби, %	фактичний вміст, мг/100г	задоволення добової потреби, %	фактичний вміст, мг/100г	задоволення добової потреби, %	фактичний вміст, мг/100г	задоволення добової потреби, %
Аскорбінова кислота	70	0,08	0,11	2,64	3,77	не визн.	-	4,40	2,60	не визн.	-
Ніацин	19	0,34	1,78	1,34	7,05	не визн.	-	не визн.	-	не визн.	-
Токоферол	10	0,75	7,50	не визн.	-	не визн.	-	не визн.	-	не визн.	-
Ретинол	1	0,006	0,60	не визн.	-	6,38	63,80	0,147	4,70	не визн.	-
ПНЖК	5000	1160,09	23,4	4014,11	80,4	5466,32	109,4	не визн.	-	5370,30	107,6
Валін	800	140,0	17,5	не визн.	-	156,0	19,5	не визн.	-	127,0	15,9
Ізолейцин	700	112,0	16,0	не визн.	-	126,0	18,0	не визн.	-	93,0	13,3
Лейцин	1100	260,0	23,6	не визн.	-	423,0	28,5	не визн.	-	225,0	20,5
Лізин	800	110,0	13,75	не визн.	-	216,0	27,0	не визн.	-	165,0	20,6
Треонін	500	110,0	22,0	не визн.	-	185,0	37,0	не визн.	-	157,0	31,4
Метіонін	1100	190,0	17,3	не визн.	-	236,0	21,5	не визн.	-	157,0	14,3
Фенілаланін	1100	60,0	5,5	не визн.	-	108,0	9,8	не визн.	-	94,0	8,5
Кальцій	800	90,00	11,3	262,22	32,8	110,00	13,8	834,60	104,3	185,23	23,2
Магній	400	20,32	5,0	29,68	7,4	72,23	18,0	16,91	4,2	54,22	13,6
Фосфор	1600	130,00	8,1	222,15	13,9	243,83	15,2	199,57	12,5	229,32	14,3
Залізо	18	7,83	43,5	19,57	108,7	1,54	8,6	1,41	7,8	1,81	10,0
Селен	0,055	0,00244	4,4	0,00619	11,3	0,00467	8,5	0,00591	10,7	0,00660	12,0
Марганець	2	0,15	7,5	0,43	21,5	0,61	30,5	0,14	7,0	0,33	16,5
Йод	0,15	-	-	0,002479	1,7	-	-	0,001112	0,7	-	-

Для визначення економічної ефективності ми порівнювали показники нових вафель із показниками контрольного зразка вафель «Артек» відповідно до цін, що діяли у 2015 р. (додаток Ц). Розрахунок економічної ефективності виробництва нових вафель проводився згідно з рекомендованими методиками [276-278].

Складовими економічної ефективності є собівартість продукції, рівень рентабельності та швидкість обертання вафель у роздрібній торговельній мережі. Виробнича собівартість продукції складається з прямих і загальновиробничих витрат. Витрати, пов'язані з виробництвом продукції кондитерської промисловості, групуються за статтями калькуляції, наведеними в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Калькуляція собівартості нових вафель, грн/т

Статті витрат	Нові вафлі				
	«Артек»	«Квітковий нектар»	«Мелодія осені»	«Подарунок літа»	«Злакові»
Сировина і матеріали	11732,22	29390,13	21553,00	19485,47	21233,53
Паливо й електроенергія на технологічні цілі	930,14	2330,00	1708,74	2723,79	1683,41
Основна заробітна плата	8195,66	8195,66	8195,66	8195,66	8195,66
Відрахування на соціальні заходи	3114,35	3114,35	3114,35	3114,35	3114,35
Загальновиробничі витрати	22581,81	22581,81	22581,81	22581,81	22581,81
Виробнича собівартість	46554,18	65611,95	57153,56	56101,08	56808,76
Невиробничі витрати	7859,25	7859,25	7859,25	7859,25	7859,25
Прибуток	7169,38	9680,39	8565,93	8427,26	8520,50
Повна собівартість	54413,43	73471,20	65012,81	63960,33	64668,01
Оптова ціна без ПДВ	61582,81	83151,59	73578,74	72387,59	73188,51
ПДВ	12316,56	16630,32	14715,75	14477,52	14637,70
Відпускна ціна на 1000 кг	73899,38	99781,91	88294,49	86865,11	87826,21
Відпускна ціна на 1 кг	73,90	99,78	88,29	86,87	87,83
Рентабельність, %	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18

Калькуляція статті «Сировина і матеріали» включає витрати на сировину та основні й допоміжні матеріали для виготовлення продукції. Витрати на сировину і матеріали вираховуються за їх первинною вартістю, що складається

із загальної вартості сировини, пакувальних матеріалів і транспортно-заготівельних витрат [279]. Усі види вафель виготовлено на одному й тому ж обладнанні, тому технологічні витрати були майже однакові. Основна різниця у витратах на виробництво різних зразків виробів зумовлена відповідними цінами на сировину (додаток Ц).

Статтю «Основна заробітна плата» розраховували відповідно до штатної чисельності працівників у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Тарифні ставки робітників кондитерського виробництва

Категорія працівників	Розряди					
	I	II	III	IV	V	VI
Міжрозрядні тарифні коефіцієнти	1,00	1,03	1,06	1,10	1,15	1,21
Годинні тарифні ставки робітників хлібобулочного та кондитерського виробництва	7,29	7,51	7,73	8,02	8,38	8,82

Годинні тарифні ставки розраховані, виходячи з норми тривалості робочого часу 2004 години на 2015 рік (167 годин на місяць) з урахуванням коефіцієнтів співвідношень тарифних ставок робітників першого розряду та мінімального розміру тарифної ставки робітника, який виконує просту некваліфіковану роботу – 1218 грн.

Годинна ставка робітника першого розряду становить $1218,00 : 167,00 = 7,29$ грн.

Для визначення ефективності виробництва та реалізації продукції ми розраховували виробничу собівартість, повні витрати на виробництво продукції і спланували величину очікуваного прибутку, виходячи зі встановленої ціни. Впровадження нової продукції вимагає додаткових витрат на освоєння виробництва. Так, вартість нових вафель буде на 17-35 % вище від вартості традиційних вафель.

Слід зазначити, що особливістю рецептури розробленої нами продукції є введення нетрадиційної сировини до рецептурного складу, яка збагатить вафлі із жировими начинками необхідними мікронутрієнтами. Тому можна стверджувати, що нова продукція матиме попит на ринку за рахунок своїх якісних властивостей. У даному аспекті ми пропонуємо підприємству застосувати цінову політику, засновану на концепції входження на ринок за збереження планової відпускної ціни й активізації попиту на нову продукцію за рахунок підвищення її якості.

Під час впровадження у виробництво нових виробів буде досягнуто відповідного соціального ефекту. Виробництво нових вафель дозволить розширити традиційно сформований асортимент кондитерських виробів.

Висновки до розділу 6

1. Визначено соціальну ефективність нових вафель із жировими начинками, що характеризуються підвищеною харчовою і біологічною цінністю, оскільки містять у своїх рецептурах нетрадиційну сировину та рослинні добавки. А саме, у вафлях «Злакові» та «Мелодія осені» збільшено вміст незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, а також токоферолу в останніх. У вафлях «Квітковий нектар» поліпшено жирнокислотний склад і збільшено кількість аскорбінової кислоти. Вафлі «Подарунок літа» відрізняються високим вмістом аскорбінової кислоти та ретинолу.

2. Внаслідок розроблення і впровадження нових вафель із жировими начинками досягнуто соціального ефекту, що полягає у розширенні традиційного асортименту борошняних кондитерських виробів продукцією з поліпшеними споживними властивостями.

3. Вартість нових вафель із жировими начинками буде на 15-35 % вище вартості традиційних вафель, оскільки впровадження нової продукції вимагає додаткових витрат на освоєння виробництва.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукових праць свідчить про необхідність і доцільність пошуків способів поліпшення споживних властивостей і збереженості вафель шляхом використання нетрадиційної сировини з високим вмістом мікронутрієнтів.

2. Експериментально встановлено антиоксидантну ефективність добавок рослинної сировини у вигляді сухих порошків із плодів шипшини, кмину, розмарину, імбиру, базиліку та шавлії. Доведено, що в результаті внесення цих добавок процес утворення пероксидів у зразках жиру кондитерського сповільнюється в 1,7-1,9 раза, карбонільних сполук – в 1,2-4,5 раза, вторинних продуктів окиснення, що реагують з 2-ТБК – в 1,3-2,0 раза, продуктів гідролізу – в 1,4-1,5 раза.

3. З метою підвищення біологічної цінності вафель було розроблено чотири нові рецептури з додаванням нетрадиційної сировини. Це зумовило зміну показників харчової цінності нових вафель: збільшення вмісту білків – на 15-80 % і зменшення кількості вуглеводів – на 20-70 % і жирів – на 4-15 %. Завдяки використанню нетрадиційної сировини і рослинних добавок знижена енергетична цінність вафель «Квітковий нектар» – на 53,12 ккал, «Подарунок літа» – на 40,28 ккал, «Злакові» – на 32,3 ккал, «Мелодія осені» – на 22,87 ккал.

4. Доведено високу біологічну цінність розроблених нових виробів. Загальна кількість незамінних амінокислот у вафлях «Мелодія осені» зросла на 47,6 %, а вафель «Злакові» – на 14,9 %. У вафлях «Злакові» кількість ненасичених кислот, порівняно з контрольним зразком, збільшено в 2 рази, вафель «Мелодія осені» і «Квітковий нектар» – в 1,9 і 1,8 раза. Частку поліненасичених есенціальних кислот підвищено у вафель «Квітковий нектар» майже в 4 рази, вафель «Мелодія осені» і «Злакові» – майже в 5 разів. Нові вафлі збагачені майже всіма необхідними для організму людини макро- і мікроелементами та деякими вітамінами. У вафлях «Подарунок літа» збільшено вміст кальцію – в 9,3 раза, «Квітковий нектар» – у 2,9 раза, «Злакові» – в 2 рази,

«Мелодія осені» – в 1,2 раза. Вміст фосфору зріс у всіх зразках в 1,7 раза. Вафлі «Мелодія осені», «Квітковий нектар», «Злакові» містять підвищену кількість магнію. Кількість заліза суттєво збільшено у вафлях «Квітковий нектар» (у 2,5 раза). За рахунок включення до рецептур вафель рослинних добавок у вафлях «Подарунок літа» збільшено частку аскорбінової кислоти (у 55 раз) та ретинолу (у 7,8 раза), у вафлях «Квітковий нектар» – аскорбінової кислоти (у 33 рази) і ніацину (у 4 рази), «Мелодія осені» – токоферолу (у 8,5 раза).

5. Комплексний показник якості нових виробів, порівняно з контролем, збільшився у вафлях «Квітковий нектар», «Подарунок літа» – на 16,3 %, «Мелодія осені» – на 15 %, «Злакові» – на 4,7 %.

6. Експериментально доведено, що вафлі з жировими начинками завдяки введенню в їх начинки сухих порошків із плодів шипшини, кмину, розмарину і шавлії, характеризуються вищою стійкістю під час зберігання за стандартних умов і за підвищеної температури зберігання, завдяки сповільненню інтенсивності утворення продуктів окиснення і гідролізу – в 1,5-2,3 раза і 1,2-1,6 раза.

7. Доведено, що упаковки на основі прозорої й металізованої біорієнтовних поліпропіленових плівок мають високу захисну дію для зберігання якості вафель в незмінному стані. Вони характеризуються високими бар'єрними властивостями і гальмують окисні процеси, розвиток мікроорганізмів в упакованих продуктах. Найкращою для зберігання вафель виявилася металізована BOPP-плівка.

8. Аналіз соціальної і економічної ефективності нових вафель доводять доцільність виробництва кондитерських виробів із підвищеною біологічною цінністю. Соціальна ефективність полягає в розширенні асортименту кондитерських виробів продукцією з підвищеною біологічною цінністю. Собівартість нових вафель на 17...35 % вище ціни вафель «Артек», оскільки впровадження нової продукції вимагає додаткових витрат на освоєння виробництва. Проте ці затрати компенсуватимуться збільшеним попитом на вафлі з поліпшеними споживними властивостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сирохман І. В. Проблеми асортименту, якості і безпечності продуктів на вафельній основі : монографія / І. В. Сирохман, В. Т. Лебединець. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2010. – 316 с.
2. Давидович О. Я. Нетрадиційні види олій у виробництві борошняних кондитерських виробів / О. Я. Давидович, Н. С. Палько // Продукты & ингредиенты. – 2012. – № 3. – С. 8-9.
3. Шеманська Є. І. Фосфоліпідні жирові продукти функціонального призначення / Є. І. Шеманська, Н. І. Осейко // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1. – С. 28-30.
4. Дорохович А. Н. Витаминизация кондитерских изделий / А. Н. Дорохович, О. Л. Соловьева // Продукты & ингредиенты. – 2011. – № 03. – С. 26-27.
5. Богатырев А. Научные принципы обогащения пищевых продуктов микронутриентами / А. Богатырев // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 1 (98). – С. 26-29.
6. Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012–2016 роки : концепція Державної науково-технічної програми. – Київ : [б. в.], 2011. – 11 с.
7. Бодак М. П. Можливості поліпшення вітамінного складу нових виробів / М. П. Бодак, О. І. Гирка // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2013. – № 30. – С. 326-331.
8. Будникова А. Способ производства вафельного листа / А. Будникова, Г. Гуркеева, Л. Николаева // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 4. – С. 34-35.
9. Минеева А. А. Разработка листовых вафель функционального назначения с использованием цельносмолотой муки из семян амаранта /

[А. А. Минеева, И. Т. Кучерявенко, Т. И. Тимофеев и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 4. – С. 55-58.

10. Хасанова С. Д. Продукты переработки семян амаранта – сырье для производства кондитерских изделий профилактической направленности / С. Д. Хасанова, З. Г. Скобильская // Сб. науч. тр. Второй Всероссийской науч.-практ. конф.-выставки с международным участием «Высокоэффективные пищевые технологии и технические средства для их реализации». Ч. 2. – М. : МГУПП, 2004.

11. Плотникова И. Продукты переработки семян нута в вафлях с начинками / И. Плотникова, А. Алейникова, Г. Магомедов // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2007. – № 7-8. – С. 57-58.

12. Магомедов Г. Кондитерские изделия с использованием пшеничных зародышевых хлопьев / Г. Магомедов, А. Олейникова, И. Плотникова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість. – 2006. – № 1. – С. 41.

13. Лебединець В. Т. Споживні властивості і збереженість вафель з рослинними добавками : дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / В. Т. Лебединець. – К., 2005. – 140 с.

14. Лебединець В. Т. Дослідження проблеми якості і збереженості вафель / В. Т. Лебединець, І. В. Донцова // Торгівля, комерція, підприємництво : збірник наукових праць. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2008. – Вип. 9. – С. 157-161.

15. Мучные кондитерские изделия повышенной пищевой ценности / [Г. О. Магомедов, В. В. Богданов, Н. В. Евсеев и др.] // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 1-2. – С. 42-43.

16. Давидович О. Я. Нетрадиційні види борошна у кондитерському виробництві / О. Я. Давидович, Т. М. Лозова // Товарознавство та інновації. – 2011. – № 3. – С. 229-234.

17. Моргун В. А. Использование муки из зерна крупяных культур при производстве муки хлебопекарной / В. А. Моргун, Д. А. Жигунов, О. С. Крошко // Зернові продукти і комбікорми. – 2009. – № 1. – С. 13-15.

18. Данович Н. К. Использование нетрадиционного сырья при производстве безглютеновых вафельных хлебцев / Н. К. Данович, И. Б. Красина, О. И. Кузьмина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 1. – С. 49-52.

19. Аминев И. Я. Разработка рецептур и совершенствование технологии вафельных изделий функционального назначения / И. Я. Аминев // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 2-3. – С. 100.

20. Влияние добавки порошка топинамбура на свойства вафельного листа / [Е. В. Филиппова, И. Б. Красина, Н. А. Тарасенко, Д. П. Навицкас] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 4. – С. 62-64.

21. Филиппова Е. В. Разработка технологии вафельных изделий с использованием сахарозаменителей нового поколения / [Е. В. Филиппова, И. Б. Красина, Н. А. Тарасенко] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2011. – № 5-6. – С. 44-45.

22. Филиппова Е. В. Разработка технологии функциональных вафельных изделий с использованием порошка топинамбура и палатинозы : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» / Филиппова Елизавета Валентиновна ; Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар, 2013. – 24 с.

23. Влияние добавки порошка топинамбура на свойства вафельного листа / [Е. В. Филиппова, И. Б. Красина, Н. А. Тарасенко, Д. П. Наивцкас] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 4. – С. 62-64.

24. Использование пшеничных пищевых волокон при производстве мягких вафель / [Н. А. Тарасенко, И. Б. Красина, А. С. Зюзько, Ю. А. Беляева] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 1. – С. 50-52.

25. Вафельные изделия с пониженным содержанием жира / [Н. К. Данович, Н. А. Тарасенко, И. Б. Красина, Ю. Н. Никонович] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 2-3. – С. 67-68.

26. Никонович Ю. Н. Разработка и оценка качества мягких вафель с пониженным содержанием жира / Ю. Н. Никонович, Н. А. Тарасенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 1. – С. 52-54.

27. Тарасенко Н. А. Влияние пищевых волокон на формирование потребительских свойств и сроки хранения сахарных вафель / Н. А. Тарасенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 4. – С. 81-83.

28. Тарасенко Н. А. Использование картофельных пищевых волокон при производстве сахарных вафель / Н. А. Тарасенко, Т. М. Гукасян // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 2-3. – С. 38-40.

29. Лозовая Т. М. Улучшение потребительских свойств вафель с использованием нетрадиционного сырья / Т. М. Лозовая // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 12. – Т. 2. – С. 108-113.

30. Изучена ефективність смесей емульгаторів і стабілізаторів в кондитерських изделиях / [В. Оболкина, Н. Залевская, В. Гуреева, Е. Кишко] // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 5. – С. 11-12.

31. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості / І. М. Ощипок // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – Вип. 15. – С. 77-82. – (Серія товарознавча).

32. Філь М. І. Сучасна оцінка споживних властивостей традиційних і нових фруктових-овочевих порошків / М. І. Філь // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2012. – Вип. 11. – С. 95-97. – (Серія товарознавча).

33. Магомедов Г. О. Порошкообразные полуфабрикаты из дикорастущих плодов / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейников, Б. А. Джамалдинова // Пищевая промышленность. – 2007. – №3. – С. 50-52.

34. Скобельская З. Г. Начинка для вафель, обогащенная биологически активными веществами / З. Г. Скобельская, Е. В. Алексеенко, Ю. М. Дикарева // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 8. – С. 32-33.

35. Скобельская З. Г. Начинка для вафель, обогащенная растительными нутриентами / З. Г. Скобельская // Хлебопекарное производство. – 2012. – № 6. – С. 38-41.

36. Иванова Г. В. Методы комплексного использования растительных ресурсов Красноярского края для питания детей школьного возраста : автореф. дисс. на соиск. уч. степ. док. с.-х. наук / Г. В. Иванова ; Красноярский государственный торгово-экономический институт. – Красноярск, 2008. – 33 с.

37. Тарасенко Н. А. Обогащение пищевыми волокнами мучных кондитерских изделий / Н. А. Тарасенко, И. Б. Красина, Ю. Г. Денисенко // Новые технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания : сборник материалов Международной конференции с элементами научной школы для молодежи, Владивосток. 21-22 октября 2010. Владивосток : ТГЭУ, 2010. – С. 54-56.

38. Пат. 2414131 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ приготовления вафельных трубочек с начинкой и состав вафельного теста, используемого для изготовления вафельных трубочек с начинкой / Крымчак А. С., Акимова Т. А. – № 2009143019/13; заявл. 23.11.2009; опубл. 20.03.2011.

39. Пат. 2415589 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И., Журавская-Скалова Д. В. – № 2010125086/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

40. Пат. 2415576 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125040/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

41. Пат. 2415577 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125043/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

42. Пат. 2415578 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125045/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

43. Пат. 2415579 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125046/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

44. Пат. 2415580 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125049/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

45. Пат. 2415581 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125057/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

46. Пат. 2415582 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125061/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

47. Пат. 2415583 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125067/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

48. Пат. 2415584 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125073/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

49. Пат. 2415585 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125074/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

50. Пат. 2415586 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125077/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

51. Пат. 2415587 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125080/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

52. Пат. 2415588 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125083/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

53. Пат. 2415589 Россия, МПК А 21 D 3/00 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И., Журавская-Скалова Д. В. – № 2010125086/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

54. Пат. 2415590 Россия, МПК А 21 D 13/08 (2006.01). Способ получения вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010125087/21; заявл. 21.06.2010; опубл. 10.04.2011.

55. Румянцев В. Использование биомодифицированного продукта овса в производстве вафель / [В. Румянцев, И. Слукина, О. Гришина, А. Гурова] // Хлебопродукты. – 2010. – №9. – С. 40-41.

56. Тарасенко Н. А. Вафли «Забава» - сладкая диета / Н. А. Тарасенко, И. Б. Красина // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 8. – С. 26-27.

57. Красина И. Б. Разработка технологии вафельных изделий с использованием палатинозы / И. Б. Красина, Е. В. Филиппова // Новые технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания : сборник материалов Международной конференции с элементами научной школы для молодежи, Владивосток. 21-22 октября 2010. Владивосток : ТГЭУ, 2010. – С. 50-52.

58. Заявка 1982598 ЕПВ, МПК А 21 D 13/00, А 23 L 1/307 (2006.01). Moisture resistant wafer. Nestec S.A., Hansen C.E., Nicolas P., Valles Pamies B. (Schuller, Cornelis Nestec S. A. Intellectual Property Department Avenue Nestle 55 1800 Vevey (CH)). № 07106604.7; заявл. 20.04.2007; опубл. 22.10.2008.

59. Пат. 2418416 Россия, МПК А 21 D 13/00 (2006.01). Способ производства диабетических вафель (варианты) / Квасенков О. И. – № 2010127173/21; заявл. 05.07.2010; опубл. 20.05.2011.

60. Солдатова Е. А. Новый вид вафельных изделий с витаминами и минеральными веществами / [Е. А. Солдатова, Т. В. Савенкова, М. А. Талейсник

и др.] // Пищевая промышленность. – 2006. – № 4. – С. 62-63.

61. Солдатова Е. А. Создание технологии вафельных изделий функционального назначения : дисс. канд. техн. наук : 05.18.01 / Е. А. Солдатова. – Москва, 2006. – 175 с.

62. Топильская Я. В. Разработка нового вида кондитерских изделий для детского питания, обогащенных йодом / Я. В. Топильская // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности : материалы 3 Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Бийск, 28-30 апреля 2010. Ч. 1. – Бийск : АлтГТУ, 2010. – С. 277-280.

63. Джахимова О. И. Применение функциональных добавок при производстве мучных кондитерских изделий / О. И. Джахимова, И. Б. Красина, Н. А. Тарасенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 1. – С. 40-42.

64. Джахимова О. И. Совершенствование технологии вафель функционального назначения с синбиотическими свойствами : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» / Джахимова Оксана Ильинична ; Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар, 2009. – 24 с.

65. Красина И. Б. Вафли с функциональными свойствами / [И. Б. Красина, О. И. Джахимова, Н. А. Тарасенко и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 41-42.

66. Сирохман І. В. Сучасні напрями поліпшення споживних властивостей жировмісних кондитерських виробів : монографія / І. В. Сирохман, І. В. Донцова. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2010. – 320 с.

67. Пат. 2302118 Россия, МПК⁷ А 23 G 3/48, А 21 D 13/08. Способ получения начинки для вафель / Магомедов Г. О.; Олейникова А. Я.;

Плотникова И. В.; Джамалдинова Б. А.; заявитель и патентообладатель Гос. образ. учрежд. высш. проф. образ. в Воронеже, Гос. технол. акад. – № 2005139147/13; заявл. 15.12.2005; опубл. 10.07.2007.

68. Анисимова Н. С. Йодированные молочные сывороточные белки – средство повышения биологической ценности кондитерских изделий / Н. С. Анисимова // Омский гос. техн. ун-т и др. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. – № 2. – С. 10-11.

69. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов / [П. А. Лисин, Е. А. Молибога, Ю. А. Канушина, Н. А. Смирнова] // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 3 (95). – С. 26-28.

70. Сирохман І. В. Вплив нетрадиційних добавок на поліпшення жирнокислотного складу вафель / І. В. Сирохман, В. Т. Лебединець // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – № 2. – С. 36-38.

71. Жиры для кулинарии, кондитерской и хлебопекарской промышленности : ГОСТ 28414-89. – [Введ. 1991-01-01]. – М. : Стандартинформ, 2010. – 11 с. – (Межгосударственный стандарт).

72. Садовничий Г. Кондитерские жиры с использованием отечественного воспроизводимого растительного сырья / Г. Садовничий, В. Тортика, Т. Шкаляр // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2007. – № 5. – С. 36-39.

73. Савенкова Т. В. Вафли повышенной пищевой ценности / Т. В. Савенкова, Е. А. Солдатова, М. А. Талейсник // Кондитерское производство. – 2006. – № 3. – С. 39-40.

74. Сирохман І. В. Асортимент і якість кондитерських виробів / І. В. Сирохман, В. Т. Лебединець. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 636 с.

75. Смоляр В. І. Сучасні проблеми якості харчових жирів / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2008. – № 3–4. – С. 5-12.

76. Спреди і суміші жирів : ДСТУ 4445:2005 [Електронний ресурс] // ДНАОП Законодавча база : веб-сайт. – Електрон. текст. дані. – Київ, 2014. –

Режим доступу :

http://www.dnaop.com/html/33980/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_4445_2005. – Назва з екрана.

77. Ванченко М. О вреде и опасности трансизомеров жирных кислот / М. Ванченко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 12. – С. 44-45.

78. Окислительная и гидролитическая порча пальмового масла и жировых продуктов, приготовленных на его основе, при различных условиях хранения и транспортировки / [В. В. Бессонов, Л. В. Зайцев, Л. И. Степанова, В. Г. Байков] // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81. – № 4. – С. 18-22.

79. Ипатова Л. Г. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд / Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова, А. П. Нечаев. – М. : ДеПи принт, 2009. – 395 с.

80. Сирохман І. В. Поліпшення споживних властивостей печива / І. В. Сирохман, Т. М. Лозова, О. І. Гирка // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1 (18). – С. 54-56.

81. Резняева Т. В. Технология производства печенья с жидкими растительными маслами / Т. В. Резняева, Е. В. Дмитриева, А. Д. Мерман // Кондитерское производство. – 2012. – № 1. – С. 16-20.

82. Султанович Ю. А. Высокоолеиновые масла в кондитерском производстве / Ю. А. Султанович, Т. А. Духу // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2012. – № 10. – С. 16-17.

83. Мирошникова Т. Н. Начиночные жиры компании «Экфо» с пониженным содержанием трансизомеров для производства кондитерских изделий / Т. Н. Мирошникова // Бизнес пищевых ингредиентов. – 2012. – № 1. – С. 28-29.

84. Звягинцева М. В. Жиры с пониженным содержанием трансизомеров для производства начинок / М. В. Звягинцева, Т. Н. Мирошникова // Кондитерское производство. – 2012. – № 2. – С. 18-19.

85. Романюк Г. Г. Жиры специального назначения для кондитерской

промышленности / Г. Г. Романюк, Ф. А. Жукова, Н. В. Бурова // Товароведение продовольственных товаров. – 2012. – № 7. – С. 31-34.

86. Расулов Р. Нові напрямки застосування продуктів переробки сої у виробництві десертної та кондитерської продукції / Р. Расулов, А. Медведева // Товары і рынки. – 2006. – № 1. – С. 99.

87. Радзевська І. Г. Комбіновані жирові продукти: дослідження споживних властивостей при використанні для виготовлення кондитерських виробів / І. Г. Радзевська // Продукты & ингредиенты. – 2012. – № 7. – С. 30-31.

88. Дубцов Г. Г. Применение маргарина компании «Эфко» при производстве мучных кондитерских изделий / Г. Г. Дубцов, И. У. Кусова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – № 2. – С. 22-23.

89. Лозова Т. М. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів : монографія / Т. М. Лозова, І. В. Сирохман. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2009. – 456 с.

90. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування / В. І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2000. – 336 с.

91. Давидович О. Я. Цукрове печиво з поліпшеним жирнокислотним складом / О. Я. Давидович // Вісник Львівської комерційної академії. – 2009. – Вип. 10. – С. 52-56. – (Серія товаровознавча).

92. Поверин А. Д. Полиненасыщенные жиры – важнейший компонент продуктов функционального питания / А. Д. Поверин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 7. – С. 35-38.

93. Деревянкина Н. В. Разработка начинокных жиров / Н. В. Деревянкина // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2010. – № 9. – С. 12-14.

94. Мельников В. В. Начиночные жиры с низким содержанием трансизомеров / В. В. Мельников // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2010. – №12. – С. 18-19.

95. Красина И. Б. Использование льняного масла для обогащения кондитерских изделий / И. Б. Красина, В. В. Зоря, П. С. Красина // Новые

технологии переработки сельскохозяйственного сырья в производстве продуктов общественного питания : сборник материалов Международной конференции с элементами научной школы для молодежи, Владивосток. 21-22 октября 2010. Владивосток : ТГЭУ, 2010. – С. 52-54.

96. Сирохман І. В. Біологічна цінність нових вафель із жирною начинкою / І. В. Сирохман, Т. М. Лозова // Актуальні проблеми економіки і торгівлі в сучасних умовах євроінтеграції (Львів, 12–13 травня 2015 р.). – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – С. 233-235.

97. Жаркова И. М. Амарантовая мука: характеристика, сравнительный анализ, возможности, применение / И. М. Жаркова, Л. А. Мирошниченко, А. А. Звягин // Вопросы питания. – 2014. – № 1. – С. 67-73.

98. Ільїна Т. Шрот амаранту – перспективний інгредієнт у рецептурі пряників / Т. Ільїна, А. Дьяченко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 2. – С. 37.

99. Звягинцева М. В. Заменитель масла какао нового поколения / М. В. Звягинцева, Л. М. Мазалова // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2010. – № 9. – С. 24-25.

100. Сирохман И. В. Кондитерские изделия из нетрадиционного сырья / Сирохман И. В. – К. : Техника, 1987. – 197 с.

101. Ихно Н. П. Пищевое безлузговое ядро подсолнечника – источник белка в рационе питания населения Украины / Н. П. Ихно // Хранение и переработка зерна. – 2001. – № 4. – С. 35-38.

102. Острик А. С. Использование нетрадиционного сырья в кондитерской промышленности : справочник / А. С. Острик, А. Н. Дорохович, Н. В. Мироненко. – К. : Урожай, 1989. – 112 с.

103. Применение ядра орехов кедровой сибирской сосны (*Pinus Sibirica*) в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения / [Ю. Ф. Росляков, В. В. Гончар, И. В. Шульвинская, Е. Ю. Зайченко] // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 7. – С. 89-90.

104. Караєвська С. П. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту

та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі [Електронний ресурс] / С. П. Караєвська, Н. О. Стеценко // Стратегія якості в промисловості і освіті : тези доповідей IX Міжнар. конф. – Електрон. текст. дані. – Варна, 2013. – Режим доступу : <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9576/1/Kraevska.pdf>. – Назва з екрана.

105. Коваль Л. Про функціональні властивості насіння олійного льону / Л. Коваль, В. Пащенко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 5. – С. 28–30.

106. Калашникова С. В. Соя в производстве хлебобулочных изделий / С. В. Калашникова // Хлебопечение России. – 2000. – № 6. – С. 22.

107. Применение продуктов переработки сои при производстве вафель / [С. В. Цуранова, Н. А. Шуклин, Г. Л. Манукова, И. И. Уварова] // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 169.

108. Титаринская Е. Д. Функциональные смеси «ПРОМИКС» и «АЛЬБОЛАК» – инновационные разработки АПС «АЛЕВ» / Е. Д. Титаринская // Кондитерское производство. – 2007. – № 2. – С. 22-23.

109. Оболкіна В. І. Горобина в кондитерських виробках / В. І. Оболкіна, І. І. Сивний // Продукты & ингредиенты. – 2011. – № 12. – С. 30-31.

110. Дзьобайло І. Горобина у кондитерських виробках замість штучних консервантів / І. Дзьобайло, В. Оболкіна // Продовольча індустрія АПК. – 2011. – № 2. – С. 29-30.

111. Романов А. С. Повышение витаминной ценности кондитерских изделий / А. С. Романов, Е. А. Плосконосова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – № 5. – С. 30-32.

112. Яковлев Е. А. Влияние рецептурных ингредиентов на качество кремов на основе растительных масел / Е. А. Яковлев // Кондитерское производство. – 2011. – № 2. – С. 24-25.

113. Ресурсосберегающая технология в производстве кондитерских изделий / [Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова, Л. С. Ковалева, З. З. Степанович]. – М. : АгроНИИТЭИПП. – 1989. – Вып. 5. – С. 16.

114. Сирохман І. Споживчі властивості нового печива можна поліпшити, додаючи до їх рецептури нетрадиційну рослинну сировину / І. Сирохман, Т. Лозова, О. Давидович // Харчова і переробна промисловість України. – 2010. – № 2. – С. 15-16.

115. Полякова С. П. Микробиологическая обсемененность кондитерского производства и мучных кондитерских изделий / С. П. Полякова // Кондитерское производство. – 2012. – № 1. – С. 30-31.

116. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов : Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01, СанПиН 2.3.2.1280-03, утв. главным гос. сан. врачом РФ 9 апр. 2003 г. / Минздрав России. – Москва : [б. и.], 2004. – 18 с.

117. Чугунова О. В. Оценка безопасности кондитерских изделий из нетрадиционного сырья / О. В. Чугунова // Товароведение продовольственных товаров. – 2012. – № 4. – С. 28-32.

118. Данченко Л. В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л. В. Данченко, В. Д. Недытка. – М. : Медицина, 1986. – 176 с.

119. Олексієнко Н. Мікробіологічні і не мікробіологічні фактори ризику для безпеки кондитерських виробів / Н. Олексієнко, Г. Волощук, В. Оболкіна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 10. – С. 3–5.

120. Вафлі. Загальні технічні умови : ДСТУ 4033-2001. – [Чинний від 2002-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2001. – 12 с. – (Державний стандарт України).

121. Олексієнко Н. Сенсорна оцінка якості кондитерських виробів у процесі зберігання / Н. Олексієнко, Л. Неделіна // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 4. – С. 22-24.

122. Ушакова В. Н. Стабильность липидов пищевых продуктов / Ушакова В. Н. – М. : Агпромиздат, 1988. – 152 с.

123. Смоляр В. І. Токсичні ефекти окислення жирів / Смоляр В. І. // Современные проблемы токсикологии. – 2001. – № 4. – С. 39-42.

124. Boatella J. Isomeric trans fatty acids in the Spanish diet and their

relationships with changes in fat intake patterns / Boatella J., Rafekas M., Codony R. // *Europ. j. Clin. Nutr.* – 1993. – Suppl. 1. – P. 62-65.

125. Schryver R. Energetic efficiency and mitochondrial function in rats fed trans fatty acids / Schryver R., Pryvett O. S // *Nutr.* – 1984. – Vol. 114, № 7. – P. 1183-1191.

126. Grundy S. M. Trans monounsaturated fatty acids and some cholesterol levels / Grundy S. M., Engl. N. // *Med.* – 1990. – Vol. 323, № 7. – P. 480-481.

127. Ashwell M. Diet and heart Disease / Ashwell M. – London : Springer Science & Business Media, 1997. – 96 p.

128. Mashhadi N. S. Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of ginger in health and physical activity: review of current evidence / Mashhadi N. S., Ghiasvand R., Askari G. // *Int J Prev Med.* – 2013. – № 4. – P. 36-42.

129. Finley J. W. The nexus of food, energy, and water / Finley J. M., Seiber J. N. // *Agric Food Chem.* – 2014. – Vol. 62, № 27.

130. Вороніна Л. М. Біологічна хімія : підручник / [Вороніна Л. М., Десенко В. Ф., Мадієвська Н. М. та ін.]. – Харків : Основа; Видавництво НФАУ, 2000. – 608 с.

131. Які ж харчові добавки найкраще збільшують термін зберігання борошняних кондитерських виробів / [Прес-служба редакції] // *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України.* – 2008. – № 5. – С. 16.

132. Кондратьев Н. Б. Влияние окислительной стабильности жиров сырья на сроки годности печенья / Н. Б. Кондратьев // *Кондитерское производство.* – 2012. – № 2. – С. 26-28.

133. Тищенко Є. В. Товарознавство харчових жирів : підручник / Є. В. Тищенко, П. Х. Пономарьов. – К. : Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2000. – 161 с.

134. Хомутов Б. И. Хранение пищевых жиров / Б. И. Хомутов, Л. Н. Ловачев. – М. : Экономика, 1972. – 160 с.

135. Эмануэль Н. М. Торможение процессов окисления жиров / Н. М. Эмануэль, Ю. Н. Ляковская. – М. : Пищепромиздат, 1961. – 360 с.

136. Хранение растительных масел и жиров / [Н. И. Чертков, А. В. Луговой, А. Г. Сергеев, А. Н. Миронова]. – М. : Агропромиздат, 1989. – 288 с.
137. Грюнер В. С. Применение антиокислителей в кондитерских изделиях / В. С. Грюнер, М. И. Соболева, М. Г. Воскобойникова. – М. : ЦИНТЭИ Пищепром, 1961. – 28 с.
138. Соболева М. И. Хранение кондитерских товаров / Соболева М. И. – М. : Экономика, 1996. – 96 с.
139. Кричман Е. С. Антиоксиданты для масложировых продуктов / Е. С. Кричман // Пищевая промышленность. – 2007. – № 2. – С. 26-30.
140. Сирохман І. В. Антиоксиданти природного походження для кондитерських жирів / І. В. Сирохман, Р. М. Бойдуник // Вісник Львівської комерційної академії. – 2009. – Вип. 10. – 138 с. – (Серія товарознавча).
141. Сирохман І. В. Вплив нетрадиційних добавок на поліпшення жирнокислотного складу вафель / І. В. Сирохман, В. Т. Лебединець // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – № 2. – С. 36-38.
142. Сирохман І. В. Наукові проблеми зберігання жирів та поліпшення споживних властивостей жировмісних продуктів : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.15 / Сирохман Іван Васильович. – Київ, 1995. – 290 с.
143. Димань Т. Функціональні продукти: користь і здоров'я / Т. Димань // Харчова і переробна промисловість. – 2006. – № 8–9. – С. 24-25.
144. Лозова Т. М. Дослідження вмісту біологічно активних речовин у нетрадиційних природних добавках з антирадикальною дією для борошняних кондитерських виробів [Електронний ресурс] / Лозова Т. М. // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2013. – Вип. 30. – С. 106-110. – Режим доступу : <http://journals.urau.ua/index.php/20794827/search/titles>. – Назва з екрана.
145. Дикорастущие плоды – перспективное сырье для извлечения биологически активных веществ / [А. С. Джабоева, М. Ю. Тамова,

А. С. Кабалоева и др.] // Пищевая технология. – 2007. – № 5-6. – С. 21-23.

146. Fereidoon Shahidi. Antioxidant phytochemical in hazelnut kernel (*Corylus avellana* L.) and hazelnut byproducts / Shahidi Fereidoon, Alasalvar Cesarettin, Liyana-Pathirana Chandrika M. // Arg. and Food Chem. – 2007. – Vol. 55. – № 4. – P. 1212-1220.

147. Стабілізація окислювальних процесів в льняному маслі природним фітокомплексом антиоксидантів / [С. Н. Ніконович, Т. І. Тимофєєнко, Д. А. Котельников, А. В. Лобода] // Пищевая технология. – 2007. – № 2. – С. 20-22.

148. Chandrika Liyana-Pathirana. Antioxidant properties of wheat as affected by pearling / Liyana-Pathirana Chandrinka, Dexter Jim, Shahidi Fereidoon // Arg. and Food Chem. – 2006. – Vol. 54. – № 17. – P. 6177-6184.

149. Bushra Sultana. Antioxidant potential of corncob extracts for stabilization of corn oil subjected to microwave heating / Sultana Bushra, Anwar Farooq, Przybylski Roman // Food Chem. – 2007. – Vol. 104. – № 3. – P. 997-1005.

150. Лебединець В. Т. Споживні властивості і збереженість вафель з рослинними добавками : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 «Товарознавство харчових продуктів» / Лебединець Віра Тарасівна ; КНТЕУ. – Київ, 2005. – 22 с.

151. Родак О. Дослідження екстрактів лікарсько-технічної сировини як антиоксидантів окиснення жирів у кондитерських виробках / О. Родак, М. Філь // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 11-12. – С. 19-21.

152. Давидович О. Я. Дослідження антиокислювального впливу природних добавок на збереження якості печива цукрового / О. Я. Давидович // Вісник Львівської комерційної академії. – 2011. – Вип. 12. – С. 97-101. – (Серія товарознавча).

153. Родак О. Я. Дослідження дії природних добавок на стійкість спредів під час зберігання / О. Я. Родак // Вісник Львівської комерційної академії. – 2011. – Вип. 12. – С. 91-95. – (Серія товарознавча).

154. Лозова Т. М. Вплив нетрадиційної сировини на збереження нових вафель із жировими начинками / Т. М. Лозова // Продовольча індустрія АПК. – 2014. – № 2. – С. 24-28.

155. Лозова Т. М. Порівняльна оцінка впливу натуральних інгредієнтів на процеси окислювального характеру [Електронний ресурс] / Лозова Т. М. // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2012. – № 28. – С. 246-250. – Режим доступу : <http://www.foodind.donnuet.dn.ua/ua/archive/2012.html>. – Назва з екрана.

156. Лозова Т. М. Вплив добавок рослинного походження на збереження жирової основи кексів / Т. М. Лозова, Х. І. Ковальчук // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – 2009. – Вип. 36 (1). – С. 171-174.

157. Пахомова І. В. Використання природних антиоксидантів для поліпшення споживних властивостей кондитерських виробів на вафельній основі / І. В. Пахомова // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – 2013. – № 1 (57). – С. 97-99. – (Серія «Технічні науки»).

158. Zhang Chuman. Антиокислительное воздействие флавоноидов, экстрагированных из семян шиповника, на пищевые масла / Zhang Chuman, Ye Lin Wu Xiaojun, Zang Liti // Zhongguo youzhi = China Oils and Fats. – 2010. – Vol. 35, № 1. – Р. 44-46.

159. Паромник И. И. Пряно-ароматические и лекарственные растения в технологиях получения биологически активных добавок и CO₂-экстрактов / И. И. Паромник // Пищевая промышленность: наука и технол. (Беларусь). – 2010. – № 4. – С. 69-75.

160. Хоменко А. І. Використання екстрактів лікарських рослин для антиоксидантної стабілізації ліпідів [Електронний ресурс] / А. І. Хоменко, Т. А. Філіпенко, Н. Ю. Грибова // Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям : матер. II Международ. наук.-практ.

конф., 2013 г. – Полтава. – Режим доступу : <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/node/1239/36homenkofilipenkogribova.pdf>. –

Назва з екрана.

161. Dyman T. Antioxidative potential of spices in milk fat / T. Dyman, L. Zagoru // Екотрофологія. Міст у майбутнє харчування людини : матер. II Міжнарод. наук.-практ. конф. 13-14 вересня 2007 р. – Біла Церква, 2007. – С. 168-169.

162. Gursoy Nevcihan. Evalution of the chemical composition and antioxidant activity of the peel oil of Citrus nobilis / Gursoy Nevcihan, Tepe Bektas, Sokmen Munevver // Food Prop. – 2010. – Vol. 13, № 5. – P. 983-991.

163. Шредер В. Л. Упаковка Укрпластика для выпеченных мучных продуктов / В. Л. Шредер, Н. В. Кулик // Упаковка. – 2007. – №5. – С. 8-13.

164. Кожанова Ю. Кондитерские изделия и упаковка / Ю. Кожанова, В. Шредер, М. Федотова // Упаковка. – 2011. – №2. – С. 22-25.

165. Осика В. А. Показники якості паперових пакувальних матеріалів для кондитерських виробів / В. А. Осика, К. В. Мостика // Упаковка. – 2010. – № 6. – С. 26-29.

166. Сирохман І. В. Вплив пакувальних матеріалів на зміну мікробіологічних показників тістечок під час зберігання / І. Сирохман, Б. Кузьмінов, Н. Палько // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 7/8. – С. 3-6.

167. Герасимова В. Г. Комплексні гігієнічні дослідження пакувальних матеріалів для харчових продуктів / В. Г. Герасимова, Н. Є. Дишінєвич, Г. В. Головащенко // Упаковка. – 2010. – № 3. – С. 39-41.

168. Wan-Hwa Huahg. Formulations of controlled atmosphere agents for packages foods / Wan-Hwa Huahg, Cheng-Kuang Hsu, Been-Huang // Agr. And Food Chem. – 1999. – Vol. 47, № 3. – P. 906-910.

169. Мороз В. Н. Упаковка из картона / В. Н. Мороз, С. Г. Прудников // Упаковка. – 2006. – № 4. – С. 8-11.

170. Лозова Т. М. Наукові основи формування споживних властивостей і

зберігання якості борошняних кондитерських виробів : монографія / Т. М. Лозова, І. В. Сирохман. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2009. – 456 с.

171. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари : підручник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня, В. Т. Лебединець. – К. : Знання, 2014. – 543 с.

172. Захаревич В. Б. Пакувальні матеріали для хлібобулочних виробів / В. Б. Захаревич, О. М. Гавва, М. І. Юхно // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1 (18). – С. 104-106.

173. Шаповалова Н. П. Вплив пакувальних матеріалів на подовження гарантійного терміну зберігання кондитерських виробів пінної структури / Н. П. Шаповалова // Молодий вчений : науковий журнал. – 2015. – № 2 (17), Ч. V. – С. 23-26.

174. Сирохман І. В. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари : підручник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 616 с.

175. Кудлай В. Г. Перспективи розвитку ринку кондитерських виробів / В. Г. Кудлай // Економіка. – 2005. – №1. – С. 92-98.

176. В пакуванні перевага // Хлебопекарское и кондитерское дело. – 2008. – № 3. – С. 37.

177. Вафли в упаковке нового формата [Електронний ресурс] // Unipack.ru : отраслевой портал. – 1999–2015. – Режим доступа : <http://news.unipack.ru/47258>. – Назва з екрана.

178. Приліпко Т. Сучасні пакувальні матеріали та їх екологічна характеристика [Електронний ресурс] / Т. Приліпко // Продовольча індустрія АПК. – 2011. – № 4. – Режим доступа :

http://prodindastri.at.ua/publ/prodovolcha_industrija_apk_4_2011/1-1-0-13. – Назва з екрана.

179. Завгородня В. М. Тара і упакування продовольчих товарів : навч. посіб. / В. М. Завгородня, І. В. Сирохман, Л. І. Демкевич. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2001. – 256 с.

180. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин : ДСТУ 4910 : 2008. – [Чинний від 01-01-2009]. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 16 с. – (Національний стандарт України).

181. Вироби кондитерські. Методи визначення цукрів : ДСТУ 5059 : 2008. – [Чинний від 01-01-2010]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 36 с. – (Національний стандарт України).

182. Вироби кондитерські. Методи визначення масової частки жиру : ДСТУ 5060 : 2008. – [Чинний від 01-01-2010]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 23 с. – (Національний стандарт України).

183. Ривис И. Ф. Количественный метод определения некоторых высокомолекулярных жирных кислот в растениях, тканях и биологических жидкостях организма сельскохозяйственных животных / И. Ф. Ривис, И. В. Скороход // Доклады ВАСХНИЛ. – 1981. – № 8. – С. 32-34.

184. Методы анализа пищевых сельскохозяйственных продуктов и медицинских препаратов / [под ред. Наместникова А. Ф.]. – М. : Пищевая промышленность, 1974. – 743 с.

185. Новые методы анализа аминокислот, пептидов и белков / [ред. Ю. А. Овчинников]. – М. : Мир, 1974. – 120 с.

186. Оценка некоторых пищевых добавок : 37-й доклад Объединенного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам / Серия технических докладов ВОЗ. – № 806. – Женева : Всемирная организация здравоохранения, 1994. – С. 27–39.

187. Вироби кондитерські. Методи визначення золи і металоманітних домішок : ДСТУ 4672 : 2006. – [Дата введення в дію 2007-01-01]. – К. : Держспоживстандарт, 2006. – 11 с. – (Державний стандарт України).

188. Химический состав пищевых продуктов : в 2 кн. / [ред. И. М. Скурихин]. – М. : Агропромиздат, 1987. – Кн. 1. – 360 с.

189. Химический состав пищевых продуктов / [под ред. А. А. Покровского]. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 228 с.

190. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков. – М. : Колос, 1976. – 256 с.

191. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов : ГОСТ 30178-96. – [Введ. 1998-01-01]. – М. : Стандартинформ, 2010. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).

192. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка : ГОСТ 26930-86. – [Введ. 1987-01-01]. – М. : Стандартинформ, 2010. – 7 с. – (Межгосударственный стандарт).

193. Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной абсорбции : утв. Минздравом СССР от 21.06. 1990. – № 5178-90. – М. : [б. и.], 1990. – 2 с.

194. Премиксы. Методы определения витамина А : ГОСТ 26573.1-93. – [Введ. 1995-01-01]. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 14 с. – (Межгосударственный стандарт).

195. Определение витамина Е (α -токоферолаацетата) в лекарственных препаратах методом капиллярной газовой хроматографии / [С. В. Грибанова, Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров и др.] // Фармация. – 1992. – Т. 41. – № 5. – С. 32-36.

196. Продукты молочные для детского питания. Метод измерения массовой доли витамина РР (ниацина) : ГОСТ 30627.4-98. – [Введ. 2000-01-05]. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2009. – 8 с. – (Межгосударственный стандарт).

197. Жири рослинні та олії. Метод визначання пероксидного числа : ДСТУ 4570:2006. – [Чинний від 01-01-2006]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 12 с. – (Державний стандарт України).

198. Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности : в 6 т. /

[ред. В. П. Ржехина, А. П. Сергеева]. – Т. 1 : Общие методы исследования жиров и жиросодержащих продуктов (химия и анализ), кн. 2. – Л. : Тип. ВНИИЖа, 1967. – 468 с.

199. Соболева М. И. Применение 2-тиобарбитуровой кислоты в исследованиях кондитерских товаров / М. И. Соболева // Научные труды кафедры товароведения продовольственных товаров МИНХА. – М. : [б. и.], 1968. – Вып. 49. – С. 28-35.

200. Олії. Методи визначення кислотного числа : ДСТУ4350 : 2004 (ISO 660: 1996, NEQ). – [Чинний від 28-11-2004]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 12 с. – (Національний стандарт України).

201. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 град. С : ДСТУ ISO 4833:2006 (ISO 4833:2003, IDT). – [Чинний від 01-01-2006]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 12 с.

202. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) : ГОСТ 30518-97. – [Дата введения в действие 1997-23-04]. – М. : Изд-во стандартов, 1997. – 6 с. – (Межгосударственный стандарт).

203. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella : ДСТУ ISO EN 12824:2004. – [Чинний від 01-07-2005]. – К. : Держстандарт України, 2005 – 15 с. – (Державний стандарт України).

204. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов [Електронний ресурс] : СанПиН № 5061-89 от 01.08.89 // Верховна Рада України : офіц. веб-портал / Progr.-техн. підтримка – Упр. комп'ютеризов. систем. – Київ, 1994–2015. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/v5061400-89>. – Назва з екрана.

205. Топольник В. Г. Управління якістю продукції та послуг в готельно-ресторанному господарстві : навч. посіб. / В. Г. Топольник. – Львів : Магнолія-

2006, 2012. – 328 с.

206. Дружинин Н. К. Математико-статистические методы анализа экспериментальных данных в товароведении / Н. К. Дружинин. – М. : Статистика, 1969. – 247 с.

207. Опря А. Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань) : навч. посіб. / А. Т. Опря. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 448 с.

208. Давидович О. Я. Формування споживних властивостей печива цукрового з природними антиоксидантними добавками: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Оксана Ярославівна Давидович ; КНТЕУ. – Київ, 2010. – 308 с.

209. Хасанов В. В. Методы исследования антиоксидантов / В. В. Хасанов, Г. Л. Рыжова, Е. В. Мальцева // Химия растительного сырья. – 2004. – № 3. – С. 63-75.

210. Попова И. Ю. О применении сверхкритических углекислотных экстрактов из растительного сырья в качестве антиоксидантных добавок [Электронный ресурс] / И. Ю. Попова, Н. В. Сизова, А. Р. Водяник // Рынок БАД. – 2003. – № 4 (12). – Режим доступа : http://www.farosplus.ru/index.htm?/bad/bad_4_12/extracty_rasten.htm. – Назва з екрана.

211. Головки М. П. Антиоксидантні властивості деяких видів рослинної сировини / М. П. Головки, Н. М. Пенкіна, В. В. Колесник // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 4/5 (52). – С. 9-11. – (Серия «Технологии органических и неорганических веществ»).

212. Бойдуник Р. М. Антиоксидантні властивості рослинної сировини / Р. М. Бойдуник // Актуальні проблеми економіки і торгівлі в сучасних умовах євроінтеграції (Львів, 12–13 травня 2015 р.). – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – С. 244-246.

213. Фалендиш Н. О. Шляхи подовження зберігання картопляних чіпсів / Н. О. Фалендиш, Н. І. Левченко, В. М. Ковбаса // Наук. праці Нац. ун-ту харч. технологій. – 2008. – № 25. – Ч. 1. – С. 37-38.

214. Данилова Л. А. Природні антиоксиданти / Л. А. Данилова // Харчова та переробна промисловість. – 2003. – № 3. – С. 18-19.
215. Бодак М. П. Дослідження споживних властивостей, якості і збереженості пряників поліпшеного складу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15. «Товарознавство» / Бодак Михайло Петрович ; ЛКА. – Львів, 2011. – 26 с.
216. Гірняк Л. І. Товарознавча оцінка нових сухарних виробів поліпшених споживних властивостей : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15. «Товарознавство харчових продуктів» / Гірняк Лілія Ігорівна ; ЛКА. – Львів, 2003. – 23 с.
217. Сирохман И. В. Об антиокислительных свойствах шиповника / И. В. Сирохман // Товароведение пищевых продуктов : сб. научн. трудов МИНХ. – М. : 1980. – Вып. 9. – С. 54-60.
218. Окисне псування харчових продуктів і методи контролю якісних показників тваринних жирів : навч.-метод. посіб. / [Л. В. Баль-Пилипко, С. Д. Мельничук, В. Й. Лоханська, Н. М. Слободянюк]. – К. : [б. в.], 2011. – 130 с.
219. Влияние тепловой обработки на качественные показатели пищевых растительных жиров / [Н. В. Колесникова, Ц. Б. Чимитова, Н. И. Гомбожапова, В. В. Доржиева]. – Улан-Удэ : [б. и.], 2002. – 15 с.
220. Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови : ДСТУ 4335:2004. – [Чинний від 2005-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 26 с. – (Державний стандарт України).
221. Марченко Е. Печенье, вафли, кексы / Е. Марченко. – М. : Слово, 2002. – 23 с.
222. Снежкін Ю. Ф. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку / Ю. Ф. Снежкін, Ж. О. Петрова // Biotechnologia Acta. – 2010. – Т. 3. – № 5. – С. 43-49.
223. Костюк В. С. Удосконалення технологій борошняних кондитерських виробів на основі використання нових рецептурних компонентів

[Електронний ресурс] / В. С. Костюк // Perspective innovations in science, education, production and transport : матеріали конф. SWorld (17-26 грудня 2013). – Режим доступу : <http://www.sworld.com.ua/konfer33/1251.pdf>. – Назва з екрана.

224. Попова Н. О. Використання кореня селери як допоміжної сировини у розробці нового функціонального продукту / Н. О. Попова, В. І. Акаймова / Товарознавчий вісник. – 2013. – В. 6. – С. 213-219.

225. Юдічева О. П. Товарознавство. Малопоширені овочі : навч. посіб. / О. П. Юдічева. – К. : Ліра-К, 2014. – 236 с.

226. Вивчення амінокислотного складу дрібнодисперсних добавок із пряних овочів, отриманих із використанням криогенних технологій [Електронний ресурс] / [Р. Ю. Павлюк, Ю. Г. Наконечна, В. В. Погарська та ін.] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2013. – Вип. 1. – С. 44-51. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pt_2013_1\(1\)__8.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pt_2013_1(1)__8.pdf). – Назва з екрана.

227. Бакалюк О. Й. Селера – незаслужено забутий «Домашній доктор» / О. Й. Бакалюк // Сучасні аспекти збереження здоров'я людини : матеріали VIII Міжнар. міждисциплінарної наук.-практ. конф. (с. Солочин Свалявського р-ну, 17–18 квітня 2015 р.). – К. : Центр учбової літератури, 2015. – С. 147-150.

228. Суха Н. А. Використання гарбузового порошку при виробництві хлібобулочних виробів / Н. А. Суха, В. І. Дробот // Наукові праці НУХТ. – 2008. – № 25. – С. 96-98.

229. Столярчук В. М. Вплив гарбузового борошна на хлібопекарські властивості пшеничного / В. М. Столярчук // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 5/6. – С. 66-68.

230. Корецька І. Нові кондитерські вироби покращеної харчової цінності / І. Корецька, Г. Бандуренко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 5. – С. 40-41.

231. Бандуренко Г. М. Комплексна ресурсозберігаюча переробка моркви з отриманням поліфункціональних харчових добавок / Г. М. Бандуренко, Т. М. Левківська, А. Т. Безусов // Наукові праці ОНАХТ. – 2010. – № 37. –

С. 211-214.

232. Родак О. Я. Дослідження антиоксидантної активності фруктових та овочевих добавок / О. Я. Родак // Актуальні проблеми економіки і торгівлі в сучасних умовах євроінтеграції (Львів, 12–13 травня 2015 р.). – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – С. 235-237.

233. Рашевська Т. О. Використання порошку моркви при збагаченні / Т. О. Рашевська // Перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : Всеукраїнська науково-практична конференція, 29-30 жовтня 2012 р., м. Київ, 2012. – С. 261-263.

234. Кузьмина Н. П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н. П. Кузьмина. – М. : Колос, 1976. – 257 с.

235. Таблицы химического состава и питательной ценности пищевых продуктов / [под ред. Будягана Ф. Е.]. – М. : Государственное издательство медицинской литературы, 1961. – 604 с.

236. Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів : навч. посібник / [Г. М. Лисюк, О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук та ін.]; під ред. Г. М. Лисюк. – Харків : ХДУХТ, 2007. – 412 с.

237. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

238. Люшинская И. И. Создание рецептур и технологии мучных изделий, обогащенных кальцием / И. И. Люшинская, Т. Б. Циганова // 4 Междунар. симп. «Экол. человека: пищ. технол. и продукты», 25-28 октября 1995 : тез. докл. Ч. 2. – М. : Видное, 1995. – С. 214-215.

239. Суханов Б. П. Медико-биологическая оценка нового пищевого минерального обогатителя / [Б. П. Суханов, А. А. Королев, В. Г. Волин и др.] // Гигиена и санитария. – 1992. – № 1. – С. 11-13.

240. Углов В. А. Проблемы переработки яичной скорлупы / В. А. Углов, О. К. Мотовилов, Е. В. Бородай // Междунар. науч.-практ. конф. «Храни, технологии и здраве» : тез. докл. – Пловдив, 2013. – С. 156-158.

241. Волик В. Г. Скорлупа куриных яиц как источник биологически активных веществ / В. Г. Волик, Д. Ю. Исмаилова, О. Н. Ерохин // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 2. – С. 59-60.

242. Бочкарева З. А. Продукты переработки тыквы в технологии производства вафельных изделий / З. А. Бочкарева, В. А. Авроров // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания : материалы 5 Междунар. научн.-практ. конф., Челябинск (21-22 октября 2011). – Т. 1. – С. 244-247.

243. Лебединец В. Т. Фруктово-овочеві добавки у борошняних кондитерських виробках / В. Т. Лебединец // Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта : II Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 25–26 березня 2015 р.). – Полтава : ПУЕТ, 2015. – С. 116-120.

244. Формазюк В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений / В. И. Формазюк. – К. : А.С.К., 2003. – 547 с.

245. Товстуха Є. С. Фітотерапія / Є. С. Товстуха. – К. : Здоров'я, 1990. – 304 с.

246. Критановский И. С. Цикорий в кондитерских изделиях / И. С. Критановский // Пищевая промышленность. – 1989. – № 2. – С. 24.

247. Півень О. М. Технологія стабілізації харчових жирів щодо окиснювального псування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.06 «Технологія жирів, ефірних масел і парфумерно-косметичних товарів» / Півень Олена Миколаївна ; ХНТУ ХПІ. – Харків, 2007. – 20 с.

248. Сирохман І. В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів : підручник / І. В. Сирохман, Т. М. Лозова. – [2-ге вид., перероб. і доп.]. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 616 с.

249. Пилот квітковий – нове в технології виробництва харчоконцентратів швидкого приготування / [Ромашко О. В., Ковбаса В. М., Мусялківська А. О. та ін.] // Наукові праці ОДАХТ. – 2002. – Вип. 24. – С. 240–243.

250. Плахтій П. Д. Продукти бджільництва в оздоровленні людини [Текст] / П. Д. Плахтій // Кам'янець-Подільський держ. педагогічний ун-т. – Кам'янець-Подільський : МЕДОБОРИ (ПП Мошак М.І.), 2002. – 168 с.

251. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія / [М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорова та ін.]. – К. : КНТЕУ, 2008. – 718 с.

252. Романов А. С. Использование цветочной пыльцы в производстве отделочных полуфабрикатов для тортов и пирожных / А. С. Романов, А. С. Лоцманов, Г. И. Назимова // Кондитерское производство. – 2012. – № 2. – С. 12-13.

253. Калакура М. М. Нові технології десертних виробів з апіпродуктами / М. М. Калакура, О. В. Щирська // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – 2014. – Вип. 46(1). – С. 184-187.

254. Технология получения экстракта из пчелиного подмора / [Ермакова Н. Ю., Рошаль А. Д., Сынчикова О. П., Сандомирский Б. П.] // Биотехнология. – 2010. – Т. 3, № 2. – С. 89-96.

255. Гащук О. Амінокислотний склад комбінованих м'ясних виробів / О. Гащук, І. Кишенько // Харчова і переробна промисловість. – 2004. – № 4. – С. 18-19.

256. Гігієна харчування з основами нутріціології : підручник / [В. І. Ципріян, Т. І. Аністратенко, Т. М. Білко та ін.; за ред. В. І. Ципріяна]. – К. : Здоров'я, 1999. – 568 с.

257. Витамин Е // Пищевая промышленность. – 2000. – № 8. – С. 42-43.

258. Данченко Л. В. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания / Л. В. Данченко, В. Д. Недытка. – М. : Медицина, 1986. – 176 с.

259. Калакура М. Вплив рецептурних компонентів бісквітного напівфабрикату на термін його зберігання / М. Калакура, Л. Данкевич, В. Ніколіна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 6. – С. 30-32.

260. Кваліметрична оцінка якості сухих сніданків / [В. М. Ковбаса,

Н. Г. Миронова, А. М. Дорохович та ін.] // Харчова промисловість. – 1998. – № 43–44. – С. 25-30.

261. Азгальдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) / Г. Г. Азгальдов. – М. : Экономика, 1982. – 256 с.

262. Топольник В. Г. Квалиметрия в ресторанном хозяйстве : монография / В. Г. Топольник, А. С. Ратушный. – Донецк : ДонНУЭТ, 2008. – 243 с.

263. Стукальська Н. М. Методика комплексної кількісної оцінки якості процесу подрібнення філе курятини [Електронний ресурс] / Н. М. Стукальська // Scietific World. Технічні науки – Машинознавство і машинобудування. – 2014. – 18–30 березня. – Режим доступу : <http://www.sworld.com.ua/konfer34/703.pdf>. – Назва з екрана.

264. Шубін О. О. Інтегральна оцінка якості листкових виробів з рослинними добавками з антиоксидантними властивостями / О. О. Шубін, А. В. Полякова, О. О. Сімакова // Вісник Донецького державного університету економіки і торгівлі. – 2007. – № 1. – С. 12-22. – (Серія «Технічні науки»).

265. Скокан Л. Е. Научный подход к проблеме определения оптимальных сроков годности кондитерских изделий / Л. Е. Скокан // Пищевая промышленность. – 1999. – № 3. – С. 10.

266. Лясковская Ю. Н. Методы исследования окислительной порчи жиров / Ю. Н. Лясковская, В. И. Приульская. – М. : ГОСИНТИ, 1960. – 354 с.

267. Дорохович А. Зберігання борошняних кондвиробів / А. Дорохович, Н. Олексієнко // Харчова і переробна промисловість. – 1998. – № 5. – С. 24-25.

268. Пахомова І. В. Вплив пакувальних матеріалів на зміну якості товарів / І. В. Пахомова // Формування і оцінювання асортименту, властивостей та якості непродовольчих товарів : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 22 листопада 2013 р.). – Львів : ЛКІ, 2013. – С. 96-97.

269. Виды пленок и их свойства [Електронний ресурс] // Unipack.ru : отраслевой портал. – 1999–2015. – Режим доступу : <http://www.unipack.ru>. – Назва з екрана.

270. Директива № 94/62/ЄС Європейського Парламенту і Ради про упаковку і

відходи від упаковки ЄС; Директива, Вимоги, Міжнародний документ від 20.12.1994 № 94/62/ЄС [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/994_b05. – Назва з екрана.

271. Регламент Комісії (ЄС) № 10/2011 про пластмасові вироби, призначені для контакту з харчовими продуктами ; Регламент, Міжнародний документ від 14.01.2011 № 10/2011 ЄС [Електронний ресурс]. – Режим доступу : old.minjust.gov.ua/file/31415. – Назва з екрана.

272. Сертифікат ЕС о соответствии требованиям относительно контакта материалов упаковки с пищевыми продуктами [Електронний ресурс]. – Режим доступу : file:///C:/Users/%D0%98%D0%BD%D0%BD%D0%B0/Downloads/EHS_Eagle_EC_RU.pdf. – Назва з екрана.

273. Кондратьев Н. Б. Научное обоснование повышения сохранности шоколада, мучных и сахаристых кондитерских изделий : автореф. дисс. на соискание науч. степени д-ра техн. наук : 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных» / Николай Борисович Кондратьев. – Москва, 2013. – 47 с.

274. Скобельская З. Г. Корреляционный анализ для оценки значимости показателей качества сырья и кондитерской глазури / З. Г. Скобельская, И. И. Филина, А. И. Ефимова // Кондитерское производство. – 2012. – № 4. – С. 6-8.

275. Кондратьев Н. Б. Влияние окислительной стабильности жиров сырья на сроки годности печенья / Н. Б. Кондратьев // Кондитерское производство. – 2012. – № 2. – С. 26-28.

276. Покропивний С. Ф. Економіка підприємства : підручник / С. Ф. Покропивний; [під ред. С. Ф. Покропивного]. – К. : КНЕУ, 2006. – 528 с.

277. Цал-Цалко Ю. С. Витрати підприємства : навч. посіб. / Ю. С. Цал-Цалко. – К. : ЦУЛ, 2002. – 656 с.

278. Скригун Н. П. Особливості визначення собівартості продукції в харчовій промисловості та оцінення її прибутковості / Н. П. Скригун // Наукові праці НУХТ. – 2005. – № 17. – С. 165-168.

279. Горбач О. Д. Собівартість хліба простої рецептури та особливості її планування в хлібопекарській промисловості / О. Д. Горбач // Економічний форум. – 2013. – № 4. – С. 8-12.

Рецептура вафель «Квітковий нектар»**“Затверджую”**

20/4 р.

РЕЦЕПТУРА**Вафлі “Квітковий нектар”****ДСТУ 4033-2001**Протокол № 01 від 21.11.2014Виробляється згідно технологічної інструкції ТІ № 01-2014**“РОЗРОБЛЕНО”**Науковий керівник
професор, д.т.н. Сирохман І.В.„21” листопада 2014 р.

Аспірант

 Пахомова І.В.„21” листопада 2014 р.

“Затверджую”
Ректор Львівської
комерційної академії
проф. Куцик П.О.
2013 р.



РЕЦЕПТУРА

Вафлі “Квітковий нектар”

Вафлі п’ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів та двох шарів начинки. Вафельний лист з додаванням порошку з кореня селери. Начинка жирова з додаванням меду, квіткового пилку, екстракту бджолиного підмору, порошоків з кореню цикорію та шавлії, аскорбінової кислоти. Мають прямокутну форму. Випускаються фасованими та ваговими.

В 1 кг містяться не менше 30 штук.

Вологість $6,80 \pm 0,25\%$.

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура готових вафель із напівфабрикатів					
На 1000,0 кг					
Вафельні листи	97,50	-	-	200,00	195,00
Начинка	89,33	-	-	800,00	714,64
Всього	-	-	-	1000,00	930,00
Вихід	93,20	-	-	1000,00	930,00

Рецептура напівфабрикату – вафельні листи					
На 200 кг					
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/г	85,50	1120,76	958,25	224,15	191,65
Порошок з кореню селери	86,00	100,00	86,00	20,00	17,20
Яєчний жовток	46,00	119,02	54,75	23,80	10,94
Сіль	96,50	6,11	5,90	1,22	1,18
Сода	50,00	6,11	3,06	1,22	0,61
Всього	-	1352,00	1107,96	270,40	221,59
Вихід	97,50	1000,00	975,00	200,00	195,00

Рецептура напівфабрикату – начинка					
На 800,0 кг					
Цукрова пудра	99,85	215,07	214,75	172,05	171,80
Суміш рослинно – вершкова	84,00	353,92	297,30	283,13	237,84
Кокосова олія	99,90	99,19	99,10	79,35	79,28
Порошок з шавлії	86,00	4,54	3,90	3,63	3,12
Порошок з кореню цикорію	94,00	16,00	15,04	12,80	12,03
Мед натуральний	78,00	150,00	117,00	120,00	93,60
Квітковий пилок	86,00	30,00	25,80	24,00	20,64
Екстракт бджолиного підмору	-	30,00	-	24,00	-
Молоко сухе знежирене	96,00	196,02	188,18	156,81	150,53
Аскорбінова кислота	95,00	0,90	0,85	0,72	0,68
Всього	-	1095,64	978,84	876,49	783,07
Вихід	89,33	1000,00	839,30	800,00	714,64

Зведена рецептура			
Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі напівфабрикатів для 1 т продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне в/г	85,50	224,15	191,65
Порошок з кореню селери	86,00	20,00	17,20
Ячні жовтки	46,00	23,80	10,94
Сіль	96,50	1,22	1,18
Сода	50,00	1,22	0,61
Цукрова пудра	99,85	172,05	171,80
Суміш рослинно-вершкова	84,00	283,13	237,84
Кокосова олія	99,9	79,35	79,28
Порошок з кореню цикорію	94,00	12,80	12,03
Порошок з павлії	86,00	3,63	3,12
Мед натуральний	78,00	120,00	93,60
Квітковий пилок	86,00	24,00	20,64
Екстракт бджолиного підмору	-	24,00	-
Молоко сухе знежирене	96,00	156,81	150,53
Аскорбінова кислота	95,00	0,72	0,68
Всього	-	1146,88	1004,63
Вихід	93,20	1000,00	932,00

Науковий керівник
д.т.н., професор

Сирохман І.В.

Аспірант

Пахомова І.В.



Рецептура вафель «Мелодія осені»**“Затверджую”**


Голова правління

ТОВ «Полтавакондитер»




Плаксіє В.І.

20/14 р.

РЕЦЕПТУРА**Вафлі «Мелодія осені»****ДСТУ 4033-2001**Протокол № 01 від 21.11.2014Виробляється згідно технологічної інструкції ТІ № 03-2014**“РОЗРОБЛЕНО”**Науковий керівник
професор, д.т.н. Сирохман І.В.
„21” листопада 2014 р.

Аспірант

 Пахомова І.В.
„21” листопада 2014 р.

“Затверджую”

Ректор Львівської
комерційної академії

проф. Куцик П.О.

20 15 р.



РЕЦЕПТУРА

Вафлі “Мелодія осені”

Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів та двох шарів начинки. Вафельний лист з додаванням порошку з гарбуза. Начинка жирова з додаванням гарбузового насіння сушеного подрібненого, порошку з гарбуза, розмарину, аскорбінової кислоти. Мають прямокутну форму. Випускаються фасованими та ваговими.

В 1 кг містяться не менше 30 штук.

Вологість $5,43 \pm 0,25\%$.

Назва сировини та напів-фабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура готових вафель із напівфабрикатів					
На 1000,0 кг					
Вафельні листи	97,50	-	-	200,00	195,00
Начинка	92,11	-	-	800,00	736,88
Всього	-	-	-	1000,00	945,70
Вихід	94,57	-	-	1000,00	945,70

Рецептура напівфабрикату – вафельні листи					
На 200 кг					
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/г	85,50	1140,87	975,45	228,17	195,09
Порошок з гарбуза	86,00	80,00	68,80	16,00	13,76
Ячний жовток	46,00	119,02	54,75	23,80	10,95
Сіль	96,50	6,11	5,90	1,22	1,18
Сода	50,00	6,11	3,06	1,22	0,61
Всього	-	1352,11	1107,96	270,42	221,59
Вихід	97,50	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура напівфабрикату - начинка					
На 800,0 кг					
Цукрова пудра	99,85	313,28	312,82	250,62	250,25
Суміш рослинно – вершкова	84,00	351,78	295,50	281,42	236,40
Кокосова олія	99,90	99,19	99,10	79,35	79,28
Порошок з гарбуза	86,00	70,00	60,20	56,00	48,16
Порошок з розмарину	86,00	4,52	3,89	3,61	3,11
Гарбузове насіння сушене подрібнене	91,00	129,23	117,60	103,38	94,08
Молоко сухе знежирене	96,00	92,50	88,80	74,00	71,04
Аскорбінова кислота	95,00	0,90	0,77	0,72	0,68
Есенція ванільна	-	1,00	-	0,80	-
Всього	-	1062,40	978,68	849,92	782,94
Вихід	92,11	1000,00	921,10	800,00	736,88

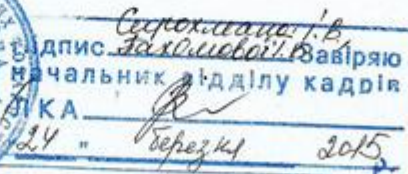
Зведена рецептура			
Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	по сумі напівфабрикатів для 1 т продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне в/г	85,50	228,17	195,09
Ячний жовток	46,00	23,80	10,95
Сіль	96,50	1,22	1,18
Сода	50,00	1,22	0,61
Цукрова пудра	99,85	250,62	250,25
Суміш рослинно – вершкова	84,00	281,42	236,40
Кокосова олія	99,90	79,35	79,28
Порошок з гарбуза сушеного	86,00	72,00	61,92
Порошок з розмарину	86,00	3,61	3,11
Гарбузове насіння сушене подрібнене	91,00	103,38	94,08
Молоко сухе знежирене	96,00	74,00	71,04
Аскорбінова кислота	95,00	0,72	0,68
Есенція ванільна	-	0,80	-
Всього	-	1120,31	1004,58
Вихід	94,57	1000,00	945,70

Науковий керівник
д.т.н., професор

Сирохман І.В.

Аспірант

Пахомова І.В.



Рецептура вафель «Подарунок літа»**“Затверджую”****РЕЦЕПТУРА****Вафлі «Подарунок літа»****ДСТУ 4033-2001**Протокол № 01 від 21.11.2014Виробляється згідно технологічної інструкції ТІ № 02-2014**“РОЗРОБЛЕНО”**Науковий керівник
професор, д.т.н.

Сирохман І.В.
„21” листопада 2014 р.

Аспірант

Пахомова І.В.
„21” листопада 2014 р.

“Затверджую”
Ректор Львівської
комерційної академії
проф. Куцик П.О.
2015 р.



РЕЦЕПТУРА

Вафлі “Подарунок літа”

Вафлі п’ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів та двох шарів начинки. Вафельний лист з додаванням порошку з моркви. Начинка жирова з додаванням порошку плодів шипшини та препарату шкаралупи курячих яєць з лимонним соком, аскорбінової кислоти. Мають прямокутну форму. Випускаються фасованими та ваговими.

В 1 кг містяться не менше 30 штук.

Вологість $6,67 \pm 0,5\%$.

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура готових вафель із напівфабрикатів					
На 1000,0 кг					
Вафельні листи	97,50	-	-	200,00	195,00
Начинка	86,87	-	-	800,00	694,96
Всього	-	-	-	1000,00	933,30
Вихід	93,33	-	-	1000,00	933,30

Рецептура напівфабрикату – вафельні листи					
На 200 кг					
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/г	85,50	1145,90	979,75	229,18	195,95
Порошок з моркви	86,00	75,00	64,50	15,00	12,90
Яєчний жовток	46,00	119,02	54,75	23,80	10,95
Сіль	96,50	6,11	5,90	1,22	1,18
Сода	50,00	6,11	3,06	1,22	0,61
Всього	-	1352,14	1107,96	270,42	221,59
Вихід	97,50	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура напівфабрикату – начинка					
На 800,0 кг					
Цукрова пудра	99,85	377,19	316,71	301,75	253,36
Суміш рослинно – вершкова	84,00	353,92	297,30	283,13	237,84
Кокосова олія	99,90	99,19	99,10	79,35	79,28
Порошок з плодів шипшини	86,00	80,00	68,80	64,00	55,04
Препарат шкаралупи курячих яєць з лимонним соком	50,00	21,54	10,77	17,23	8,61
Молоко сухе знежирене	96,00	193,03	185,31	154,42	148,24
Аскорбінова кислота	95,00	0,90	0,85	0,72	0,68
Есенція ванільна	-	1,00	-	0,80	-
Всього	-	1126,77	978,84	901,41	783,07
Вихід	86,87	1000,00	868,70	800,00	694,96

Зведена рецептура			
Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	по сумі напівфабрикатів для 1 т продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне в/г	85,50	229,18	195,95
Порошок з моркви	86,00	15,00	12,90
Яєчний жовток	46,00	23,80	10,95
Сіль	96,50	1,22	1,18
Сода	50,00	1,22	0,61
Цукрова пудра	99,85	301,75	253,36
Суміш рослинно – вершкова	84,00	283,13	237,84
Кокосова олія	99,90	79,35	79,28
Порошок з плодів шипшини	86,00	64,00	55,04
Препарат шкаралупи курячих яєць з лимонним соком	50,00	17,23	8,61
Молоко сухе знежирене	96,00	154,42	148,24
Аскорбінова кислота	95,00	0,72	0,68
Есенція ванільна	-	0,80	-
Всього	-	1171,82	1004,64
Вихід	93,33	1000,00	933,30

Науковий керівник
д.т.н., професор

Сирохман І.В.

Аспірант

Пахомова І.В.



Рецептура вафель «Злакові»**“Затверджую”**

Голова правління

ПФР «Полтавакондитер»



Цлаксій В.І.

20 /р.

РЕЦЕПТУРА**Вафлі “Злакові”****ДСТУ 4033-2001**Протокол № 41 від 20.11.2014Виробляється згідно технологічної інструкції ТІ № 04-2014**“РОЗРОБЛЕНО”**Науковий керівник
професор, д.т.н. Сирохман І.В.“11” листопада 2014 р.

Аспірант

 Пахомова І.В.“21” листопада 2014 р.

“Затверджую”

Ректор Львівської
кожувальної академії.

проф. Куцик П.О.

2013 р.



РЕЦЕПТУРА

Вафлі “Злакові”

Вафлі п’ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів та двох шарів начинки. Вафельний лист з додаванням борошна ячмінного та порошку з кмину. Начинка жирова з додаванням висівок ячмінних, насіння сезаму, порошку з кмину, аскорбінової кислоти. Мають прямокутну форму. Випускаються фасованими та ваговими.

В 1 кг містяться не менше 30 штук.

Вологість $2,48 \pm 0,5\%$.

Назва сировини та напів-фабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На напівфабрикат для 1 т продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура готових вафель із напівфабрикатів					
На 1000,0 кг					
Вафельні листи	97,50	-	-	200,00	195,00
Начинка	92,50	-	-	800,00	740,00
Всього	-	-	-	1000,00	975,20
Вихід	97,52	-	-	1000,00	975,20

Рецептура напівфабрикату – вафельні листи					
На 200 кг					
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/г	85,50	816,01	783,19	183,20	156,63
Борошно ячмінне	86,00	303,55	261,06	60,71	52,21
Порошок із кмину	89,00	5,00	4,45	1,00	0,89
Яєчний жовток	46,00	112,56	51,78	22,51	10,35
Сіль	96,50	5,11	4,93	1,02	0,98
Сода	50,00	5,11	2,55	1,02	0,51
Всього	-	1247,34	1107,96	249,46	221,59
Вихід	97,50	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура напівфабрикату – начинка					
На 800,0 кг					
Цукрова пудра	99,85	279,52	279,11	223,62	223,28
Суміш рослинно – вершкова	84,00	352,34	295,97	281,87	236,77
Кокосова олія	99,90	98,74	98,65	78,99	78,92
Порошок з кмину	89,00	4,52	4,02	3,61	3,21
Висівки ячмінні	85,20	100,00	85,20	80,00	68,16
Насіння сезаму	99,00	70,00	69,30	56,00	55,44
Молоко сухе знежирене	96,00	131,38	126,13	105,10	100,90
Аскорбінова кислота	95,00	0,90	0,85	0,72	0,68
Кориця	100,00	5,50	5,50	4,40	4,40
Порошок цикорію	94,00	15,00	14,10	12,00	11,28
Всього	-	1057,90	978,83	846,32	783,06
Вихід	92,50	1000,00	925,00	800,00	740,00

Зведена рецептура			
Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	по сумі напівфабрикатів для 1 т продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне в/г	85,50	183,20	156,63
Борошно ячмінне	86,00	60,71	52,21
Ячний жовток	46,00	22,51	10,35
Сіль	96,50	1,02	0,98
Сода	50,00	1,02	0,51
Цукрова пудра	99,85	223,62	223,28
Суміш рослинної вершкова	84,00	281,87	236,77
Кокосова олія	99,90	78,99	78,92
Порошок з кмину	89,00	4,61	4,10
Висівки ячмінні	85,20	80,00	68,16
Насіння сезаму	99,00	56,00	55,44
Молоко сухе знежирене	96,00	105,10	100,90
Аскорбінова кислота	95,00	0,72	0,68
Кориця	100,00	4,40	4,40
Порошок цикорію	94,00	12,00	11,28
Всього	-	1115,77	1002,20
Вихід	97,52	1000,00	975,20

Науковий керівник
д.т.н., професор

Сирохман І.В.

Аспірант

Пахомова І.В.



Завіряю
начальник відділу кадрів
І.В. Пахомова
24.05.2015

Технологічна інструкція вафель «Квітковий нектар»

“Затверджую”
Ректор Львівської
комерційної академії
проф. Куцик П.О.

2015р.



Вафлі «Квітковий нектар»
Технологічна інструкція
Впроваджено вперше
ТІ 01-2014

«Розроблено»
Львівська комерційна академія, кафедра
товарознавства продовольчих товарів

Автори розробки:
д.т.н., професор Сироман І.В.

Аспірант Пахомова І.В.



Дана технологічна інструкція розповсюджується на виробництво вафель «Квітковий нектар» із жировою начинкою та іншою основною і нетрадиційною сировиною, передбаченою рецептурою.

1. Характеристика готового продукту

Вафлі «Квітковий нектар» п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30 штук. Вологість $6,8 \pm 0,25$ %.

Органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту представлені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Органолептичні показники вафель «Квітковий нектар»

Найменування показника	Характеристика	Метод аналізу
Смак та запах	Властивий даній назві вафель, без сторонніх присмаків і запахів	ДСТУ 4033
Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком, краї з рівним обрізом без підтікань. Вафлі повинні мати однаковий розмір і правильну форму, встановлену для них. Начинка у вафлях не повинна виступати за краї. Вафельний лист щільно прилягає до начинки. Допускається наявність: до 4% (за рахунком) у партії вафель з нещільним приляганням листів до начинки; до 6% - вафель з явними слідами начинки на зовнішній поверхні; до 7% (за рахунком) вафель у партії з явно пошкодженими кутами, нерівним обрізом і тріщинами на поверхні.	ДСТУ 4033
Колір	Від світло-жовтого до жовтого для вафельних листів. Не допускаються плями, підгорілість. Колір начинки – однотонний.	ДСТУ 4033
Будова у розломі	Вафельні листи рівномірно пропечені, з розвиненою пористістю, мають хрусткі властивості. Начинка розподілена рівномірно.	ДСТУ 4033
Якість начинки	Начинка однорідної консистенції, без грудочок, крупинок добавки, легко таюча, ніжна, масляниста.	ДСТУ 4033

Фізико-хімічні показники вафель «Квітковий нектар»

Найменування показника	Норма	Методи аналізу
Масова частка загального цукру за сахарозою у перерахунку на суху речовину, %	26,76±1,0	за ДСТУ 5059
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	27,00±1,0	за ДСТУ 5060
Вологість, %	6,80±0,25	за ДСТУ 4910
Масова частка золи, яка нерозчинна в 10%-ній соляній кислоті, % не більше	0,1	за ДСТУ 4672

2. Приймання сировини

2.1. Кожна партія сировини, що йде на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують якість та безпеку.

2.2. Сировина, що не відповідає вимогам діючої документації, у виробництво не допускається.

3. Характеристика сировини і напівфабрикатів

3.1. Співвідношення компонентів виробу:

- вафельний лист – 20 %;
- начинка – 80%.

3.2. Для виробництва вафель «Квітковий нектар» використовують наступну сировину і матеріали:

- борошно пшеничне за ГОСТ 26574;
- вода питна за ГОСТ 2874;
- сіль кухонна за ДСТУ 3583;
- натрій двовуглекислий за ГОСТ 2156;
- яйця за ГОСТ 27583;
- цукрова пудра за ДСТУ 2316;
- молоко сухе знежирене за ГОСТ 10970;
- суміш рослинно-вершкова за ДСТУ 4465;
- кокосова олія за ДСТУ 4562;

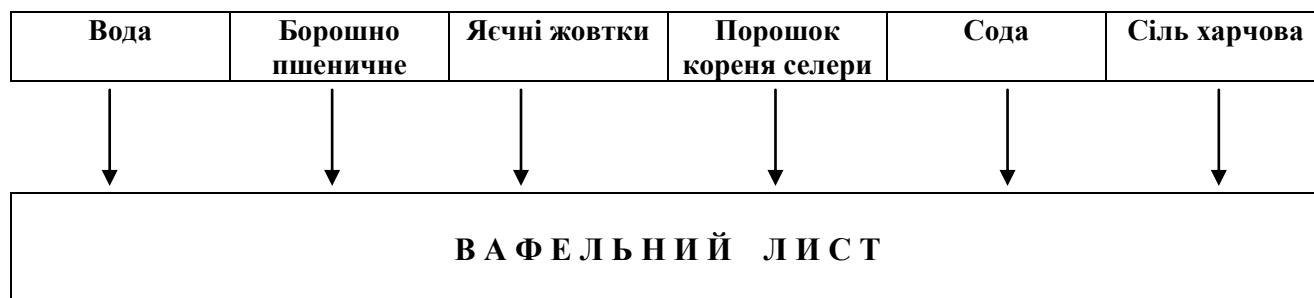
- мед натуральний за ДСТУ 4497;
- квітковий пилок за ДСТУ 3127;
- спиртовий екстракт бджолиного підмору;
- сухий порошок з шавлії за UA/5809/01/01;
- сухий порошок кореня селери за ДСТУ 289;
- сухий порошок з кореня цикорію за ДСТУ 1855;
- аскорбінова кислота за ГОСТ 4815;

3.3. Допоміжні та пакувальні матеріали:

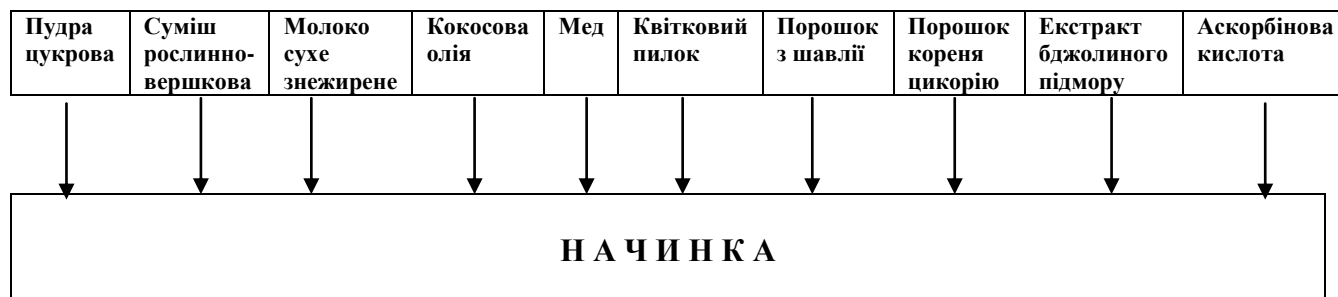
- ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13542;
- пергамент за ГОСТ 1760;
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова металізована;
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова прозора;
- стрічка липка самоклеюча пакувальна за ГОСТ 18510

4. Технологічний процес виробництва вафель

4.1. Приготування вафельного тіста:



4.2. Приготування начинки:



Технологічна схема виробництва вафель «Квітковий нектар» подана на рис.1.

4.3. Підготовка сировини до виробництва.

Сировина готується згідно вимог «Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в продукцію», з дотриманням санітарних правил та норм. Заміна сировини в рецептурах здійснюється у відповідності з вказівками рецептури.

Борошно пшеничне просіюють для видалення домішок і збагачення киснем. Висушений корінь селери подрібнюють у порошок та просіюють.

Жовтки відділяють від білків та проціджують крізь сито.

Сіль і соду просіюють крізь сито або розчиняють у холодній воді і проціджують.

Жирову основу (суміш рослинно-вершкову та кокосову олію) та мед пластифікують – витримують у приміщенні з підігрівом 1 добу.

Сухе знежирене молоко і пудру цукрову та аскорбінову кислоту просіюють крізь сито для видалення кристалів цукру і грудочок молока.

Висушені корені цикорію попередньо підсмажують до коричневого кольору, розмелюють у порошок і просіюють.

Висушені листя шавлії попередньо подрібнюють у порошок і просіюють.

Квітковий пилок подрібнюють та просіюють крізь сито.

4.4. Приготування тіста.

Приготування тіста для вафель здійснюється в автоматичній тістомісильній машині. Компоненти змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

1. Вода (10-20 % від загальної кількості) + сіль, сода, жовтки – час перемішування не більше 30сек;
2. Вода (решту 80-90 %) + борошно (50 %) – перемішують до 3 хв;
3. Борошно (решту 50 %) + порошок кореня селери – перемішують до 18-20 хв.

Тісто проціджують крізь вібраційне сито і направляють у два послідовно з'єднані збірники для тіста (температура води для змішування тіста повинна бути 15-18 °С, тіста - не більше +20 °С). Готове тісто перекачують у ємкість для дозатора тіста на лінію.

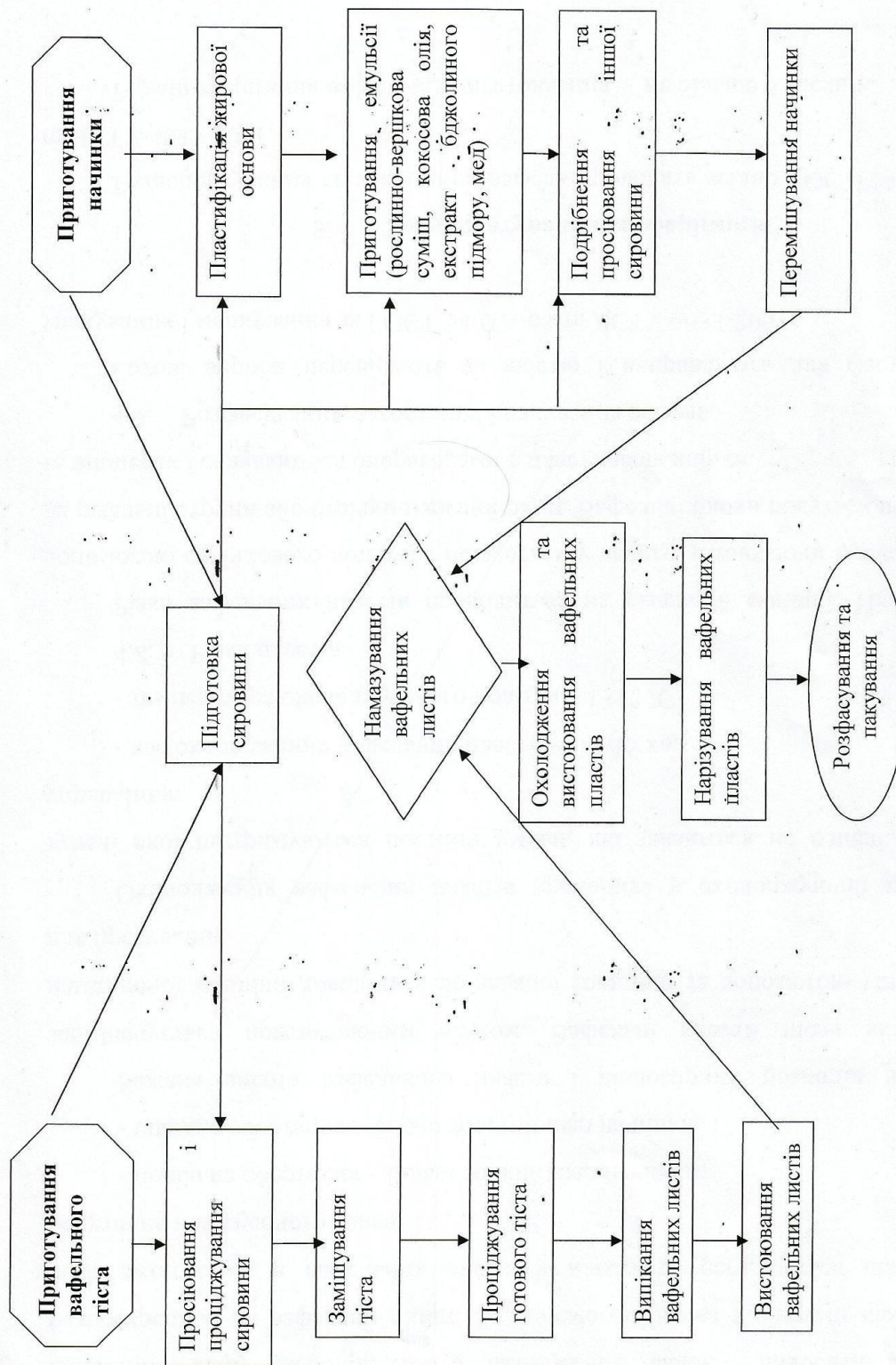


Рисунок 1. Технологічна схема виробництва вафель із жировими начинками

Програма приготування та дозування тіста задається на панелі пульта управління.

4.5. Випікання вафельного листа.

Процес здійснюється в печі з газовим обігрівом. Основні показники печі:

- розмір плит – 500x350 мм;
- час випікання 1 листа – 2 хв;
- температура випікання – 165-170 °С;

Об'єм однієї порції тіста регулюється швидкістю роботи насоса подачі.

Програма випікання задається на панелі пульта управління

Охолодження вафельних листів проходить при їх переміщенні по спеціальному охолоджувачі арочного типу ТВК та транспортеру до місця нанесення начинки.

4.6. Приготування начинки.

Приготування начинки здійснюється в турбоміксері для крему.

Компоненти відважуються і змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

- 1) Суміш рослинно-вершкова, коксова олія та мед пластифікований (витриманий в приміщенні з підігрівом 1 добу) – час перемішування 2 хв;
- 2) Пудра цукрова, молоко сухе знежирене, порошки з шавлії та кореня цикорію, квітковий пилок, аскорбінова кислота, спиртовий екстракт бджолиного підмору – час перемішування 3 хв.

Програма приготування та додавання начинки задається на панелі пульта управління. Температура в турбоміксері на сорочці трубопроводу встановлюється таким чином, щоб температура начинки перед дозатором становила 38 ± 2 °С і забезпечувала оптимальну в'язкість начинки.

4.7. Намазування та охолодження пластів.

Намазування проводиться на автоматі для намазування вафель. Начинка поступає у резервуар з мішалкою, яка забезпечує рівномірність шару начинки. Резервуар повинен бути наповнений начинкою не менше ніж на 1/3 для забезпечення нормальної роботи автомата з підтриманням температури

начинки в межах 38 ± 2 °С. Автомат працює з використанням контактної системи нанесення шару начинки, тобто намазуючий валок наносить начинку безпосередньо на вафельний лист. За допомогою валка з шипами намазаний лист витягується з вафельних листів у пласті та регулюється швидкість обертання намазуючого валка:

- повільне обертання – більш тонкий шар начинки;
- швидке обертання – більш товстий шар начинки.

Бажана висота вафельного пласта і рівномірний розподіл начинки забезпечується притискаючим валком. Вафельні пласти після виходу з намазуючої машини доводяться до заданої товщини за допомогою установки для пресування.

Охолодження вафельних пластів проходить в охолоджуючій шафі, в тунелі якої підтримуються постійні умови, які задаються на панелі пульта управління:

- час охолодження вафельних пластів – 12-15 хв;
- температура охолоджуючого повітря – 13 ± 2 °С.

4.8. Різка пластів.

Різка вафельних пластів проводиться на різальній машині. Пласти за допомогою стрічкового конвеєра подаються у касету, штовхаючи пускають їх на різальні струни або стрічки нарізної рами. Вафельні блоки ріжуться позовж та впоперек і складаються операторами в пластмасові ящики.

4.9. Розфасування, загортання і пакування вафель.

Готові вироби перевіряють за якістю і направляють для фасування, упакування і маркування за ГОСТ 14031-68 та ДСТУ 4033-2001.

5. Транспортування та зберігання

Транспортування та зберігання вафель проводять згідно ГОСТ 14031-68 та ДСТУ 4033-2001.

Термін зберігання вафель від дати виготовлення – не більше 5 місяців.

6. Відходи виробництва та їх використання

Відходи виробництва необхідно використовувати згідно з інструкцією «Поводження з відходами, невідповідними сировиною, напівфабрикатами та матеріалами».

При роботі з відходами треба вжити заходи для запобігання забруднення навколишнього середовища згідно вимог стандарту ДСТУ ISO14001-97 «Системи управління навколишнім середовищем».

7. Техніка безпеки

В процесі виготовлення вафельної продукції необхідно дотримуватись правил безпечного виконання виробничих операцій згідно з інструкціями по охороні праці.

8. Методи і засоби контролю технологічного процесу та готової продукції

8.1. Контроль процесу виготовлення виробу здійснюється шляхом лабораторних аналізів у процесі виробництва та контролю дотримання режиму ведення технологічного процесу.

8.2. Схема техно-хімічного контролю виробництва:

Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Граничне значення параметрів	Методи та засоби контролю
1	2	3	4	5	6
Тісто для вафель	Збірник для тіста	1-2 рази на зміну 1-2 рази на зміну 8 разів на зміну	Вологість тіста Температура тіста В'язкість тіста	58-60 % 18-20 % 70-80 сек	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр Віскозиметр
Вафельний лист	На виході з печі	2-3 рази на зміну 8 разів на зміну 8 разів на зміну	Вологість Товщина Маса	1,8-2,5 % 1,6 мм 70±2 г	Суш. шафа WPE-30S Мікрометр Вага електр.
Приготування начинки	На виході з турбо-міксера	1 раз на зміну 3-4 рази на зміну	Вологість Температура	Згідно рецептури 38-40 °C	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр
Намазування та охолодження пластів	На виході із намазування та охолоджуючої шахти	Постійно протягом зміни	Товщина пласта Маса пласта	12-15 мм 748-792 г	Мікрометр Вага електронна
Різка пласта на корпуси	На виході із різальних машин	Постійно протягом зміни	Маса корпусу		Вага електронна

1	2	3	4	5	6
Готовий виріб	Упаковка	Постійно протягом зміни	Маса Органолептична оцінка якості виробів, якість загортання, пакування, маркування	Згідно вимог ДСТУ	Вага електронна
Дотримання інструкції по попер. попадання сторонніх предметів в продукцію		Постійно			

8.2 Технологічні параметри.

Вафельне тісто	
Вологість, %	58-65
Відносна густина	1,02-1,10
Температура, °C	15-20
Вафельний лист	
Час випікання, хв.	1,5-2
Температура випікання, °C	165-170
Розмір вафельного листа, мм	500x350
Маса, г	68-72
Вологість вафельного листа, %	1-1,5
Начинка	
Температура, °C	38±2
Загальний час приготування начинки, хв	15-18
Вологість, %	5,4±0,05
Товщина шару начинки, мм	1,5-2,5
Вафлі «Квітковий нектар»	
Склад	5 шарів: 3 вафельного листа / 2 шари начинки (20 % / 80 %)
Маса вафельного пласта, г	748 – 770 – 792
Товщина вафельного пласта, виробу, мм	6,5 ± 0,3
Маса виробу, г	30 ± 1
Розмір виробу, мм: довжина, ширина	140 ± 1,5; 70 ± 1,5
Кількість виробів у пласті	25 ± 2

8.4. Порядок проведення контролю за якістю вафель приведений в табл.4.

Аналіз на патогенні мікроорганізми проводять згідно з порядком державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за затвердженими методиками.

Таблиця 4

Порядок проведення контролю за якістю вафель

Показники якості і їх норми	Методи контролю	Періодичність контролю	Контролюючі особи
1	2	3	4
Зовнішній вигляд, колір, форма, смак, запах, вигляд на зламі, якість начинки за ДСТУ 4033	Органолептичний метод за ДСТУ 4033	Кожна партія	Лаборант цеху, майстер
Вологість, % за ДСТУ 4033	Висушуванням за ДСТУ 4910	Кожна партія. Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант цеху, інженер-лаборант
Визначення загального цукру по за ДСТУ 4033	Фериционідний метод за ДСТУ 5059	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант
Вміст жиру, % за ДСТУ 4033	Рефрактометром за ДСТУ 5060	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	-//-
Визначення вмісту масової частки золи, нерозчинної в 10% соляній кислоті, %, але не більше 0,1%	За ДСТУ 4672	Періодично, не менше 1 разу на півріччя	Інженер-лаборант через сторонні організації
Масова частка міді	ГОСТ 26931-86	-//-	-//-
Масова частка ртуті	ГОСТ 26927-86	-//-	-//-
Масова частка миш'яку	ГОСТ 26930-86	-//-	-//-
Масова частка кадмію	ГОСТ 26933-86	-//-	-//-
Масова частка цинку	ГОСТ 26934-86	-//-	-//-
Масова частка свинцю	ГОСТ 26932-86	-//-	-//-
Масова частка пестицидів	СанПиН 42-123-4540-87	-//-	-//-
Масова частка мікотоксинів	Методичні рекомендації №2273-80, 4082-86, 2964-84, 3184-84, 3940-84	-//-	-//

Технологічна інструкція вафель «Мелодія осені»**“Затверджую”**Ректор Львівської
комерційної академії

проф. Куцик П.О.

2023р.

**Вафлі «Мелодія осені»
Технологічна інструкція
Впроваджено вперше
ТІ 03-2014**

«Розроблено»Львівська комерційна академія, кафедра
товарознавства продовольчих товарів**Автори розробки:**

д.т.н., професор Сирохман І.В.

Аспірант Пахомова І.В.

Дана технологічна інструкція розповсюджується на виробництво вафель «Мелодія осені» із жировою начинкою та іншою основною і нетрадиційною сировиною, передбаченою рецептурою.

1. Характеристика готового продукту

Вафлі «Мелодія осені» п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30 штук. Вологість $5,43 \pm 0,5$ %.

Органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту представлені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Органолептичні показники вафель «Мелодія осені»

Найменування показника	Характеристика	Метод аналізу
Смак та запах	Властивий даній назві вафель, без сторонніх присмаків і запахів	ДСТУ 4033
Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком, краї з рівним обрізом без підтікань. Вафлі повинні мати однаковий розмір і правильну форму, встановлену для них. Начинка у вафлях не повинна виступати за краї. Вафельний лист щільно прилягає до начинки. Допускається наявність: до 4% (за рахунком) у партії вафель з нещільним приляганням листів до начинки; до 6% - вафель з явними слідами начинки на зовнішній поверхні; до 7% (за рахунком) вафель у партії з явно пошкодженими кутами, нерівним обрізом і тріщинами на поверхні.	ДСТУ 4033
Колір	Від світло-жовтого до жовтого для вафельних листів. Не допускаються плями, підгорілість. Колір начинки – однотонний.	ДСТУ 4033
Будова у розломі	Вафельні листи рівномірно пропечені, з розвиненою пористістю, мають хрусткі властивості. Начинка розподілена рівномірно.	ДСТУ 4033
Якість начинки	Начинка однорідної консистенції, без грудочок, крупинок добавки, легко таюча, ніжна, масляниста	ДСТУ 4033

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники вафель «Мелодія осені»

Найменування показника	Норма	Методи аналізу
Масова частка загального цукру за сахарозою у перерахунку на суху речовину, %	25,44±0,5	за ДСТУ 5059
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	30,29±1,5	за ДСТУ 5060
Вологість, %	5,43±0,25	за ДСТУ 4910
Масова частка золи, яка нерозчинна в 10 % соляній кислоті, % не більше	0,1	за ДСТУ 4672

2. Приймання сировини

2.1. Кожна партія сировини, що йде на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують якість та безпеку.

2.2. Сировина, що не відповідає вимогам діючої документації, у виробництво не допускається.

3. Характеристика сировини і напівфабрикатів

3.1. Співвідношення компонентів виробу:

- вафельний лист – 20 %;
- начинка – 80 %.

3.2. Для виробництва вафель «Мелодія осені» використовують наступну сировину і матеріали:

- борошно пшеничне за ГОСТ 26574;
- вода питна за ГОСТ 2874;
- сіль кухонна за ДСТУ 3583;
- натрій двовуглекислий за ГОСТ 2156;
- яйця за ГОСТ 27583;
- цукрова пудра за ДСТУ 2316;
- молоко сухе знежирене за ГОСТ 10970;
- суміш рослинно-вершкова за ДСТУ 4465;
- кокосова олія за ДСТУ 4562;
- сухий порошок з гарбуза ДСТУ 3190;

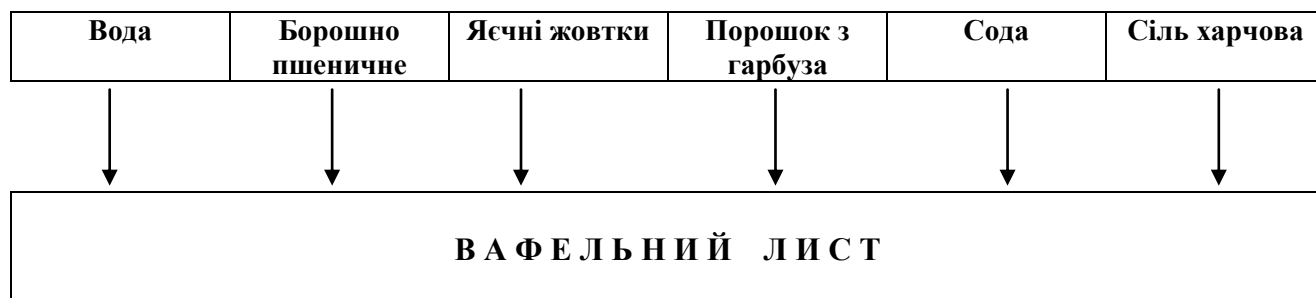
- сухий порошок з розмарину за ТУ У 19125454.001;
- гарбузове насіння сушене
- есенція ванільна за ОСТ 18-103;
- аскорбінова кислота за ГОСТ 4815;

3.3. Допоміжні та пакувальні матеріали:

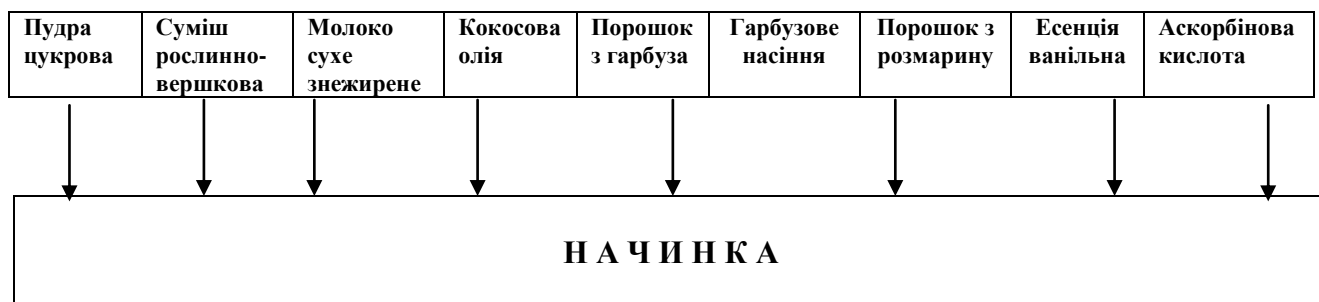
- ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13542;
- пергамент за ГОСТ 1760;
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова металізована;
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова прозора;
- стрічка липка самоклеюча пакувальна за ГОСТ 18510.

4. Технологічний процес виробництва вафель

4.1. Приготування вафельного тіста:



4.2. Приготування начинки:



Технологічна схема виробництва вафель «Мелодія осені» подана на рис.1.

4.3. Підготовка сировини до виробництва.

Сировина готується згідно вимог «Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в продукцію», з дотриманням санітарних правил та норм. Заміна сировини в рецептурах здійснюється у відповідності з вказівками рецептури.

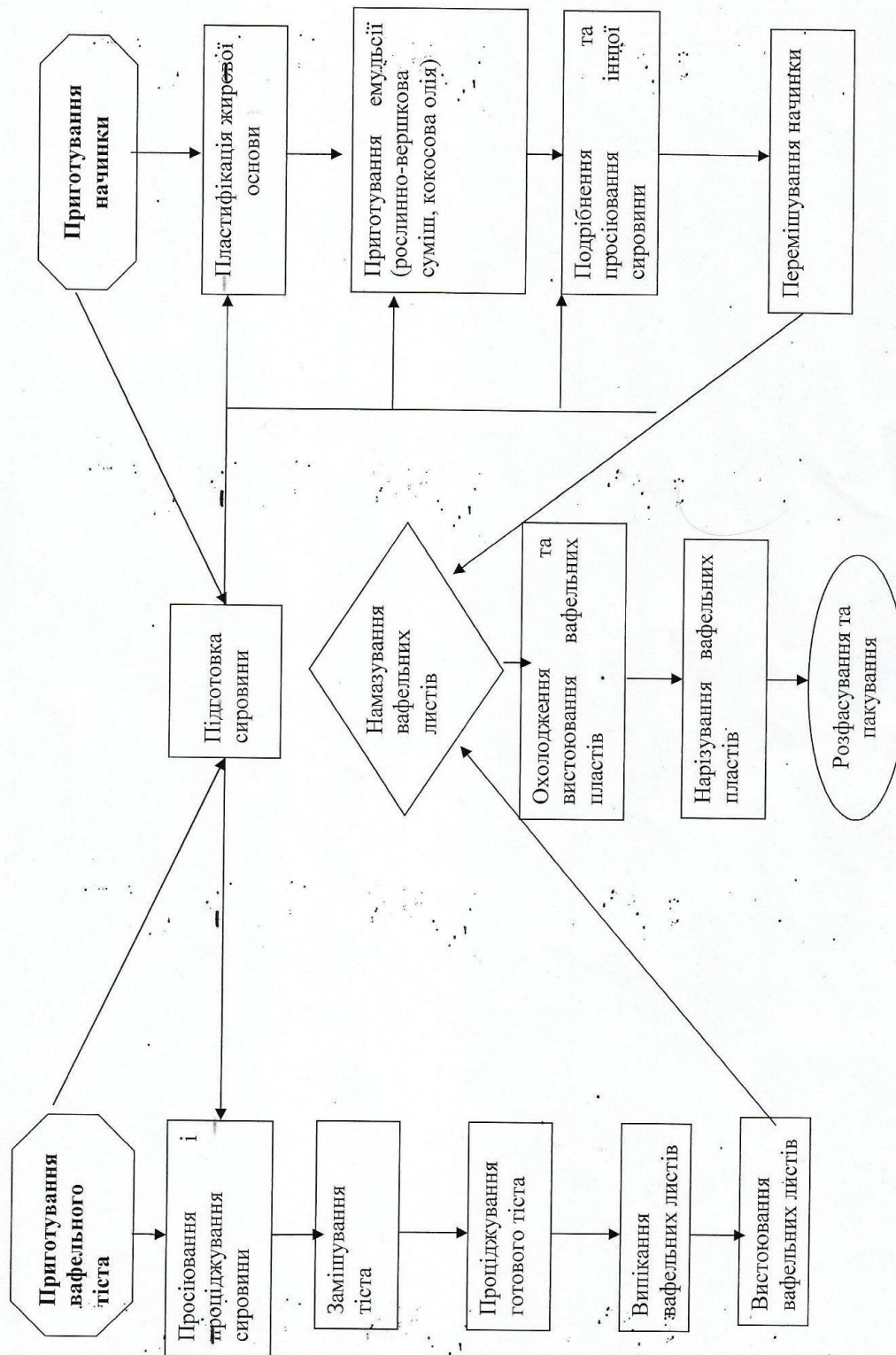


Рисунок 1. Технологічна схема виробництва вафель із жировими начинками

Борошно пшеничне просіюють для видалення домішок і збагачення киснем. Висушений гарбуз подрібнюють у порошок та просіюють.

Жовтки відділяють від білків та проціджують крізь сито.

Сіль і соду просіюють крізь сито або розчиняють у холодній воді і проціджують.

Жирову основу (суміш рослинно-вершкову та кокосову олію) пластифікують – витримують у приміщенні з підігрівом 1 добу та додають есенцію ванільну.

Сухе знежирене молоко, пудру цукрову та аскорбінову кислоту просіюють крізь сито для видалення кристалів цукру і грудочок молока.

Висушені насіння гарбуза та розмарин розмелюють у порошок і просіюють.

4.4. Приготування тіста.

Приготування тіста для вафель здійснюється в автоматичній тістомісильній машині. Компоненти змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

1. Вода (10-20 % від загальної кількості) + сіль, сода, жовтки – час перемішування не більше 30 сек.;
2. Вода (решту 80-90 %) + борошно (50 %) – перемішують до 3 хв;
3. Борошно (решту 50 %) + порошок гарбуза – перемішують до 18-20 хв.

Тісто проціджують крізь вібраційне сито і направляють у два послідовно з'єднані збірники для тіста (температура води для змішування тіста повинна бути 15-18 °С, тіста – не більше +20 °С). Готове тісто перекачують у ємкість для дозатора тіста на лінію.

Програма приготування та дозування тіста задається на панелі пульта управління.

а. Випікання вафельного листа.

Процес здійснюється в печі з газовим обігрівом. Основні показники печі:

- розмір плит – 500х350 мм;

- час випікання 1 листа – 2 хв;
- температура випікання – 165-170 °С;

Об'єм однієї порції тіста регулюється швидкістю роботи насоса подачі.

Програма випікання задається на панелі пульту управління

Охолодження вафельних листів проходить при їх переміщенні по спеціальному охолоджувачі арочного типу ТВК та транспортеру до місця нанесення начинки.

б. Приготування начинки.

Приготування начинки здійснюється в турбоміксері для крему.

Компоненти відважуються і змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

1. Суміш рослинно-вершкова, кокосова олія та есенція ванільна (витриманий в приміщенні з підігрівом 1 добу) – час перемішування 2 хв;
2. Пудра цукрова, молоко сухе знежирене, порошки гарбуза і розмарину, гарбузове насіння, аскорбінова кислота – час перемішування 3хв.

Програма приготування та додавання начинки задається на панелі пульту управління. Температура в турбоміксері на сорочці трубопроводу встановлюється таким чином, щоб температура начинки перед дозатором становила 38 ± 2 °С і забезпечувала оптимальну в'язкість начинки.

а. Намазування та охолодження пластів.

Намазування проводиться на автоматі для намазування вафель. Начинка поступає у резервуар з мішалкою, яка забезпечує рівномірність шару начинки. Резервуар повинен бути наповнений начинкою не менше ніж на 1/3 для забезпечення нормальної роботи автомата з підтриманням температури начинки в межах 38 ± 2 °С. Автомат працює з використанням контактної системи нанесення шару начинки, тобто намазуючий валок наносить начинку безпосередньо на вафельний лист. За допомогою валка з шипами намазаний лист витягується з вафельних листів у пласті та регулюється швидкість обертання намазуючого валка:

- повільне обертання – більш тонкий шар начинки;

- швидке обертання – більш товстий шар начинки.

Бажана висота вафельного пласта і рівномірний розподіл начинки забезпечується притискаючим валком. Вафельні пласти після виходу з намазуючої машини доводяться до заданої товщини за допомогою установки для пресування.

Охолодження вафельних пластів проходить в охолоджуючій шафі, в тунелі якої підтримуються постійні умови, які задаються на панелі пульта управління:

- час охолодження вафельних пластів – 12-15 хв;
- температура охолоджуючого повітря – 13 ± 2 °C.

б. Різка пластів.

Різка вафельних пластів проводиться на різальній машині. Пласти за допомогою стрічкового конвеєра подаються у касету, штовхаючи пускають їх на різальні струни або стрічки нарізної рами. Вафельні блоки ріжуться поздовж та впоперек і складаються операторами в пластмасові ящики.

с. Розфасування, загортання і пакування вафель.

Готові вироби перевіряють за якістю і направляють для фасування, упакування і маркування за ГОСТ 14031-68 та ДСТУ 4033-2001.

5. Транспортування та зберігання

Транспортування та зберігання вафель проводять згідно ГОСТ 14031-68 та ДСТУ 4033-2001.

Термін зберігання вафель від виготовлення – не більше 5 місяців.

6. Відходи виробництва та їх використання

Відходи виробництва необхідно використовувати згідно з інструкцією «Поводження з відходами, невідповідними сировиною, напівфабрикатами та матеріалами».

При роботі з відходами треба вжити заходи для запобігання забруднення навколишнього середовища згідно вимог стандарту ДСТУ ISO14001-97 «Системи управління навколишнім середовищем».

7. Техніка безпеки

В процесі виготовлення вафельної продукції необхідно дотримуватись правил безпечного виконання виробничих операцій згідно з інструкціями по охороні праці.

8. Методи і засоби контролю технологічного процесу та готової продукції

8.1. Контроль процесу виготовлення виробу здійснюється шляхом лабораторних аналізів у процесі виробництва та контролю дотримання режиму ведення технологічного процесу.

8.2. Схема техно-хімічного контролю виробництва

Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Граничне значення параметрів	Методи та засоби контролю
1	2	3	4	5	6
Тісто для вафель	Збірник для тіста	1-2 рази на зміну 1-2 рази на зміну 8 разів на зміну	Вологість тіста Температура тіста В'язкість тіста	58-60 % 18-20 % 70-80 сек	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр Віскозиметр
Вафельний лист	На виході з печі	2-3 рази на зміну 8 разів на зміну 8 разів на зміну	Вологість Товщина Маса	1,8-2,5 % 1,6 мм 70±2 г	Суш. шафа WPE-30S Мікрометр Вага електр.
Приготування начинки	На виході з турбо-міксера	1 раз на зміну 3-4 рази на зміну	Вологість Температура	Згідно рецептури 38-40 °C	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр
Намазування та охолодження пластів	На виході із намазування та охолоджуючої шахти	Постійно протягом зміни	Товщина пласта Маса пласта	12-15 мм 748-792 г	Мікрометр Вага електронна
Різка пласта на корпуси	На виході із різальних машин	Постійно протягом зміни	Маса корпусу		Вага електронна

Продовження схеми

1	2	3	4	5	6
Готовий виріб	Упаковка	Постійно протягом зміни	Маса Органолептична оцінка якості виробів, якість загортання, пакування, маркування	Згідно вимог ДСТУ	Вага електронна
Дотримання інструкції по попер. попадання сторонніх предметів в продукцію		Постійно			

8.3 Технологічні параметри.

Вафельне тісто	
Вологість, %	58-65
Відносна густина	1,02-1,10
Температура, °C	15-20
Вафельний лист	
Час випікання, хв.	1,5-2
Температура випікання, °C	165-170
Розмір вафельного листа, мм	500x350
Маса, г	68-72
Вологість вафельного листа, %	1-1,5
Начинка	
Температура, °C	38±2
Загальний час приготування начинки, хв	15-18
Вологість, %	5,5±0,05
Товщина шару начинки, мм	1,5-2,5
Вафлі «Мелодія осені»	
Склад	5 шарів: 3 вафельного листа / 2 шари начинки (20 % / 80 %)
Маса вафельного пласта, г	748 – 770 – 792
Товщина вафельного пласта, виробу, мм	6,5 ± 0,3
Маса виробу, г	30 ± 1
Розмір виробу, мм: довжина, ширина	140 ± 1,5; 70 ± 1,5
Кількість виробів у пласті	25 ± 2

8.4. Порядок проведення контролю за якістю вафель приведений в табл.4.

Аналіз на патогенні мікроорганізми проводять згідно з порядком державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за затвердженими методиками.

Таблиця 4

Порядок проведення контролю за якістю вафель

Показники якості і їх норми	Методи контролю	Періодичність контролю	Контролюючі особи
1	2	3	4
Зовнішній вигляд, колір, форма, смак, запах, вигляд на зламі, якість начинки за ДСТУ 4033	Органолептичний метод за ДСТУ 4033	Кожна партія	Лаборант цеху, майстер
Вологість, % за ДСТУ 4033	Висушуванням за ДСТУ 4910	Кожна партія. Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант цеху, інженер-лаборант
Визначення загального цукру по за ДСТУ 4033	Фериціонідний метод за ДСТУ 5059	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант
Вміст жиру, % за ДСТУ 4033	Рефрактометром за ДСТУ 5060	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	-//-
Визначення вмісту масової частки золи, нерозчинної в 10% соляній кислоті, %, але не більше 0,1%	За ДСТУ 4672	Періодично, не менше 1 разу на півріччя	Інженер-лаборант через сторонні організації
Масова частка міді	ГОСТ 26931-86	-//-	-//-
Масова частка ртуті	ГОСТ 26927-86	-//-	-//-
Масова частка миш'яку	ГОСТ 26930-86	-//-	-//-
Масова частка кадмію	ГОСТ 26933-86	-//-	-//-
Масова частка цинку	ГОСТ 26934-86	-//-	-//-
Масова частка свинцю	ГОСТ 26932-86	-//-	-//-
Масова частка пестицидів	СанПиН 42-123-4540-87	-//-	-//-
Масова частка мікотоксинів	Методичні рекомендації №2273-80, 4082-86, 2964-84, 3184-84, 3940-84	-//-	-//-

Технологічна інструкція вафель «Подарунок літа»**«Затверджую»**Ректор Львівської
комерційної академії

проф. Куцик П.О.

2015р.

**Вафлі «Подарунок літа»
Технологічна інструкція
Впроваджено вперше****ТІ 02-2814****«Розроблено»**Львівська комерційна академія, кафедра
товарознавства продовольчих товарів**Автори розробки:**

д.т.н., професор Сирохман І.В.

Аспірант Пахомова І.В.

Дана технологічна інструкція розповсюджується на виробництво вафель «Подарунок літа» із жировою начинкою та іншою основною і нетрадиційною сировиною, передбаченою рецептурою.

1. Характеристика готового продукту

Вафлі «Подарунок літа» п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30 штук. Вологість $6,67 \pm 0,25\%$.

Органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту представлені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Органолептичні показники вафель «Подарунок літа»

Найменування показника	Характеристика	Метод аналізу
Смак та запах	Властивий даній назві вафель, без сторонніх присмаків і запахів	ДСТУ 4033
Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком, краї з рівним обрізом без підтікань. Вафлі повинні мати однаковий розмір і правильну форму, встановлену для них. Начинка у вафлях не повинна виступати за краї. Вафельний лист щільно прилягає до начинки. Допускається наявність: до 4% (за рахунком) у партії вафель з нещільним приляганням листів до начинки; до 6% - вафель з явними слідами начинки на зовнішній поверхні; до 7% (за рахунком) вафель у партії з явно пошкодженими кутами, нерівним обрізом і тріщинами на поверхні.	ДСТУ 4033
Колір	Від світло-жовтого до жовтого для вафельних листів. Не допускаються плями, підгорілість. Колір начинки – однотонний.	ДСТУ 4033
Будова у розломі	Вафельні листи рівномірно пропечені, з розвиненою пористістю, мають хрусткі властивості. Начинка розподілена рівномірно.	ДСТУ 4033
Якість начинки	Начинка однорідної консистенції, без грудочок, крупинок добавки, легко туюча, ніжна, масляниста.	ДСТУ 4033

Фізико-хімічні показники вафель «Подарунок літа»

Найменування показника	Норма	Методи аналізу
Масова частка загального цукру за сахарозою у перерахунку на суху речовину, %	36,25±0,5	за ДСТУ 5059
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	36,79±1,0	за ДСТУ 5060
Вологість, %	6,67±0,25	за ДСТУ 4910
Масова частка золи, яка нерозчинна в 10%-ній соляній кислоті, % не більше	0,1	за ДСТУ 4672

2. Приймання сировини

3.1. Кожна партія сировини, що йде на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують якість та безпеку.

3.2. Сировина, що не відповідає вимогам діючої документації, у виробництво не допускається.

3. Характеристика сировини і напівфабрикатів

3.1. Співвідношення компонентів виробу:

- вафельний лист – 20 %;
- начинка – 80 %.

3.2. Для виробництва вафель «Подарунок літа» використовують наступну сировину і матеріали:

- борошно пшеничне за ГОСТ 26574;
- вода питна за ГОСТ 2874;
- сіль кухонна за ДСТУ 3583;
- натрій двовуглекислий за ГОСТ 2156;
- яйця за ГОСТ 27583;
- цукрова пудра за ДСТУ 2316;
- молоко сухе знежирене за ГОСТ 10970;
- суміш рослинно-вершкова за ДСТУ 4465;
- кокосова олія за ДСТУ 4562;

- сухий порошок моркви за ГОСТ 12363; РСТ УССР 856;
- сухий порошок плодів шипшини за ГОСТ 1994;
- препарат шкаралупи курячих яєць з лимонним соком ГОСТ 30363; ГОСТ 4429;

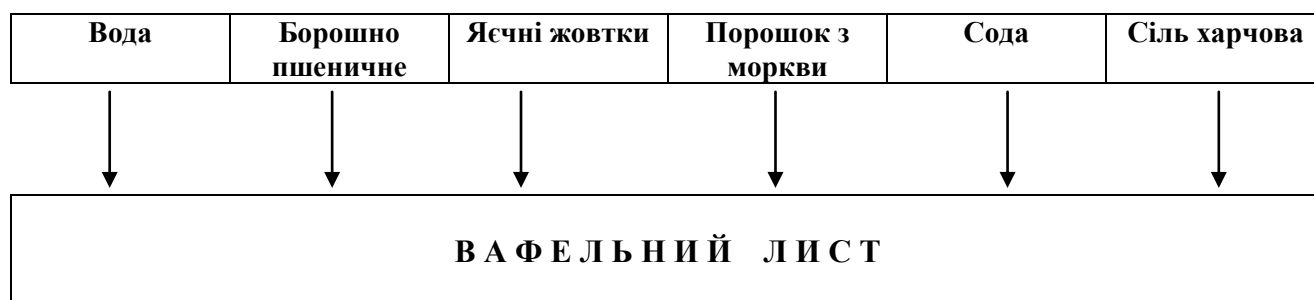
- есенція ванільна за ОСТ 18-103;
- аскорбінова кислота за ГОСТ 4815;

3.3. Допоміжні та пакувальні матеріали:

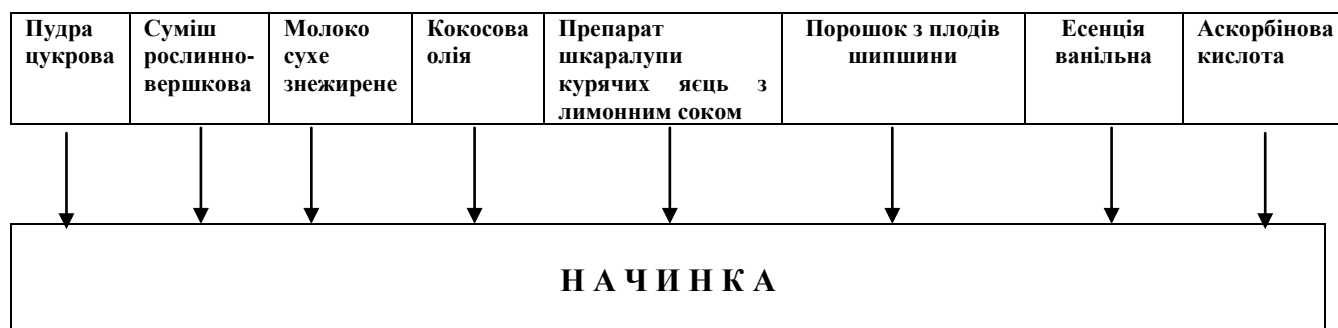
- ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13542;
- пергамент за ГОСТ 1760;
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова металізована;
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова прозора;
- стрічка липка самоклеюча пакувальна за ГОСТ 18510.

4. Технологічний процес виробництва вафель

4.1. Приготування вафельного тіста:



4.2. Приготування начинки:



Технологічна схема виробництва вафель «Подарунок літа» подана на рис.1.

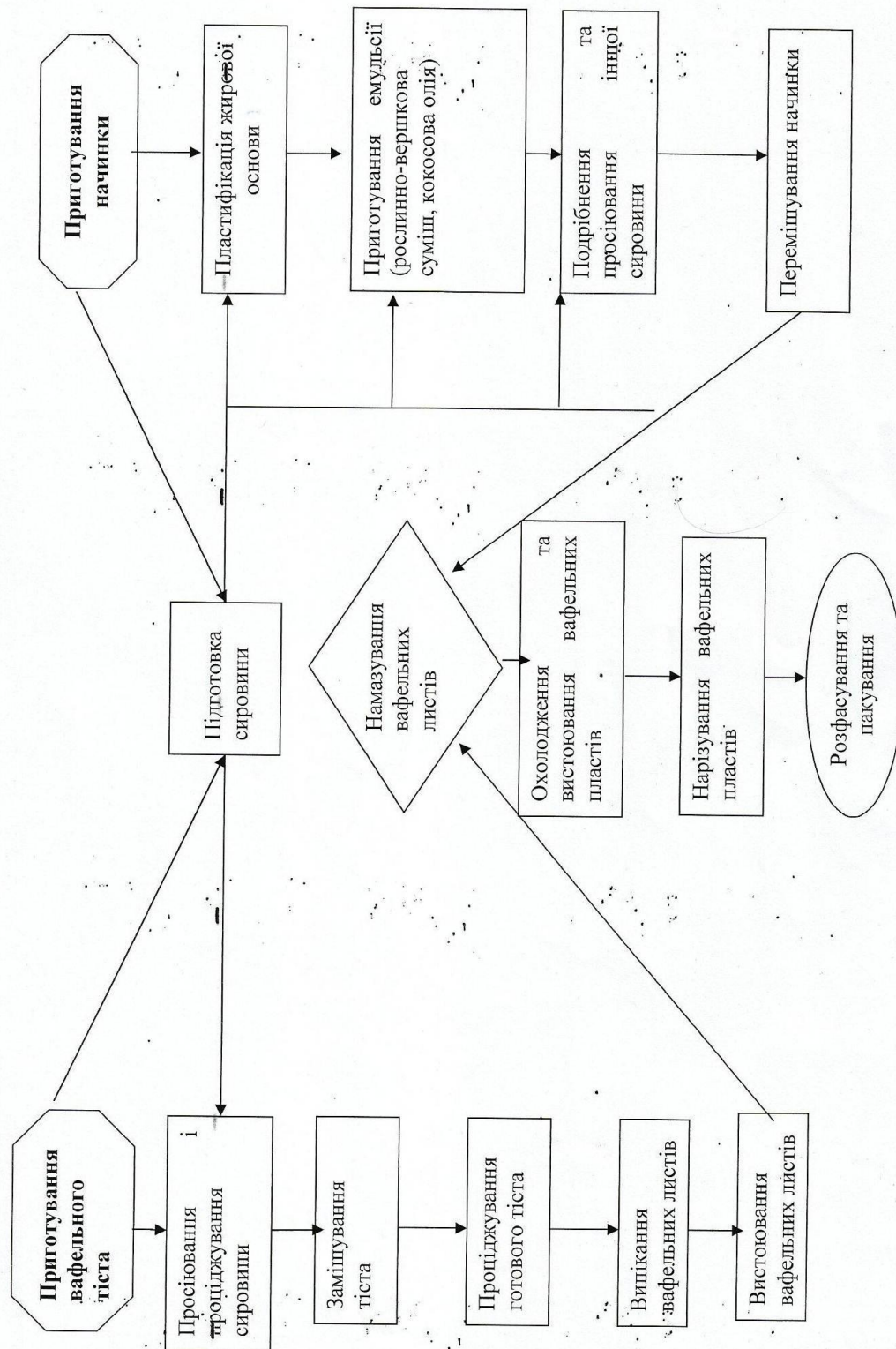


Рисунок 1. Технологічна схема виробництва вафель із жировими начинками

4.3. Підготовка сировини до виробництва.

Сировина готується згідно вимог «Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в продукцію», з дотриманням санітарних правил та норм. Заміна сировини в рецептурах здійснюється у відповідності з вказівками рецептури.

Борошно пшеничне просіюють для видалення домішок і збагачення киснем. Висушену моркву подрібнюють у порошок та просіюють.

Жовтки відділяють від білків та проціджують крізь сито.

Сіль і соду просіюють крізь сито або розчиняють у холодній воді і проціджують.

Жирову основу (суміш рослинно-вершкову та кокосову олію) пластифікують витримують у приміщенні з підігрівом 1 добу та додають есенцію ванільну.

Сухе знежирене молоко, пудру цукрову та аскорбінову кислоту просіюють крізь сито для видалення кристалів цукру і грудочок молока.

Висушені плоди шипшини, розмелюють у порошок і просіюють.

Яєчну шкаралупу подрібнюють та розчиняють у лимонному соку.

4.4. Приготування тіста.

Приготування тіста для вафель здійснюється в автоматичній тістомісильній машині. Компоненти змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

1. Вода (10-20 % від загальної кількості) + сіль, сода, жовтки – час перемішування не більше 30 сек;
2. Вода (решту 80-90 %) + борошно (50 %) – перемішують до 3 хв;
3. Борошно (решту 50 %) + порошок моркви – перемішують до 18-20 хв.

Тісто проціджують крізь вібраційне сито і направляють у два послідовно з'єднані збірники для тіста (температура води для змішування тіста повинна бути 15-18 °С, тіста – не більше +20 °С). Готове тісто перекачують у ємкість для дозатора тіста на лінію.

Програма приготування та дозування тіста задається на панелі пульта управління.

4.5. Випікання вафельного листа.

Процес здійснюється в печі з газовим обігрівом. Основні показники печі:

- розмір плит – 500x350 мм;
- час випікання 1 листа – 2 хв;
- температура випікання – 165-170 °C;

Об'єм однієї порції тіста регулюється швидкістю роботи насоса подачі.

Програма випікання задається на панелі пульта управління

Охолодження вафельних листів проходить при їх переміщенні по спеціальному охолоджувачі арочного типу ТВК та транспортеру до місця нанесення начинки.

4.6. Приготування начинки.

Приготування начинки здійснюється в турбоміксері для крему.

Компоненти відважуються і змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

3) Суміш рослинно-вершкова, кокосова олія та есенція ванільна (витриманий в приміщенні з підігрівом 1 добу) – час перемішування 2 хв;

4) пудра цукрова, молоко сухе знежирене, порошки плодів шипшини та препарат шкаралупи курячих яєць з лимонним соком, аскорбінова кислота – час перемішування 3 хв.

Програма приготування та додавання начинки задається на панелі пульта управління. Температура в турбоміксері на сорочці трубопроводу встановлюється таким чином, щоб температура начинки перед дозатором становила 38 ± 2 °C і забезпечувала оптимальну в'язкість начинки.

4.7. Намазування та охолодження пластів.

Намазування проводиться на автоматі для намазування вафель. Начинка поступає у резервуар з мішалкою, яка забезпечує рівномірність шару начинки. Резервуар повинен бути наповнений начинкою не менше ніж на 1/3 для забезпечення нормальної роботи автомата з підтриманням температури

начинки в межах 38 ± 2 °C. Автомат працює з використанням контактної системи нанесення шару начинки, тобто намазуючий валок наносить начинку безпосередньо на вафельний лист. За допомогою валка з шипами намазаний лист витягується з вафельних листів у пласті та регулюється швидкість обертання намазуючого валка:

- повільне обертання – більш тонкий шар начинки;
- швидке обертання – більш товстий шар начинки.

Бажана висота вафельного пласта і рівномірний розподіл начинки забезпечується притискаючим валком. Вафельні пласти після виходу з намазуючої машини доводяться до заданої товщини за допомогою установки для пресування.

Охолодження вафельних пластів проходить в охолоджуючій шафі, в тунелі якої підтримуються постійні умови, які задаються на панелі пульта управління:

- час охолодження вафельних пластів – 12-15 хв;
- температура охолоджуючого повітря – 13 ± 2 °C.

4.8. Різка пластів.

Різка вафельних пластів проводиться на різальній машині. Пласти за допомогою стрічкового конвеєра подаються у касету, штовхаючи пускають їх на різальні струни або стрічки нарізної рами. Вафельні блоки ріжуться позовж та впоперек і складаються операторами в пластмасові ящики.

4.9. Розфасування, загортання і пакування вафель.

Готові вироби перевіряють за якістю і направляють для фасування, упакування і маркування за ГОСТ 14031- 68 та ДСТУ 4033-2001.

5. Транспортування та зберігання

Транспортування та зберігання вафель проводять згідно ГОСТ 14031-68 та ДСТУ 4033-2001.

Термін зберігання вафель від виготовлення – не більше 5 місяців.

6. Відходи виробництва та їх використання

Відходи виробництва необхідно використовувати згідно з інструкцією «Поводження з відходами, невідповідними сировиною, напівфабрикатами та матеріалами».

При роботі з відходами треба вжити заходи для запобігання забруднення навколишнього середовища згідно вимог стандарту ДСТУ ISO14001-97 «Системи управління навколишнім середовищем».

7. Техніка безпеки

В процесі виготовлення вафельної продукції необхідно дотримуватись правил безпечного виконання виробничих операцій згідно з інструкціями по охороні праці.

8. Методи і засоби контролю технологічного процесу та готової продукції

8.1. Контроль процесу виготовлення виробу здійснюється шляхом лабораторних аналізів у процесі виробництва та контролю дотримання режиму ведення технологічного процесу.

8.2. Схема техно-хімічного контролю виробництва

Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Граничне значення параметрів	Методи та засоби контролю
1	2	3	4	5	6
Тісто для вафель	Збірник для тіста	1-2 рази на зміну 1-2 рази на зміну 8 разів на зміну	Вологість тіста Температура тіста В'язкість тіста	58-60 % 18-20 % 70-80 сек	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр Віскозиметр
Вафельний лист	На виході з печі	2-3 рази на зміну 8 разів на зміну 8 разів на зміну	Вологість Товщина Маса	1,8-2,5 % 1,6 мм 70±2 г	Суш. шафа WPE-30S Мікрометр Вага електр.
Приготування начинки	На виході з турбо-міксера	1 раз на зміну 3-4 рази на зміну	Вологість Температура	Згідно рецептури 38-40 °C	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр
Намазування та охолодження пластів	На виході із намазування та охолоджуючої шахти	Постійно протягом зміни	Товщина пласта Маса пласта	12-15 мм 748-792 г	Мікрометр Вага електронна
Різка пласта на корпуси	На виході із різальних машин	Постійно протягом зміни	Маса корпусу		Вага електронна

Продовження схеми

1	2	3	4	5	6
Готовий виріб	Упаковка	Постійно протягом зміни	Маса Органолептична оцінка якості виробів, якість загортання, пакування, маркування	Згідно вимог ДСТУ	Вага електронна
Дотримання інструкції по попер. попадання сторонніх предметів в продукцію		Постійно			

8.4 Технологічні параметри.

Вафельне тісто	
Вологість, %	58-65
Відносна густина	1,02-1,10
Температура, °C	15-20
Вафельний лист	
Час випікання, хв.	1,5-2
Температура випікання, °C	165-170
Розмір вафельного листа, мм	500x350
Маса, г	68-72
Вологість вафельного листа, %	1-1,5
Начинка	
Температура, °C	38±2
Загальний час приготування начинки, хв	15-18
Вологість, %	5,32±0,05
Товщина шару начинки, мм	1,5-2,5
Вафлі «Подарунок літа»	
Склад	5 шарів: 3 вафельного листа / 2 шари начинки (20 % / 80 %)
Маса вафельного пласта, г	748 – 770 – 792
Товщина вафельного пласта, виробу, мм	6,5 ± 0,3
Маса виробу, г	30 ± 1
Розмір виробу, мм: довжина, ширина	140 ± 1,5; 70 ± 1,5
Кількість виробів у пласті	25 ± 2

8.4. Порядок проведення контролю за якістю вафель приведений в табл.4.

Аналіз на патогенні мікроорганізми проводять згідно з порядком державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за затвердженими методиками

Порядок проведення контролю за якістю вафель

Показники якості і їх норми	Методи контролю	Періодичність контролю	Контролюючі особи
1	2	3	4
Зовнішній вигляд, колір, форма, смак, запах, вигляд на зламі, якість начинки за ДСТУ 4033	Органолептичний метод за ДСТУ 4033	Кожна партія	Лаборант цеху, майстер
Вологість, % за ДСТУ 4033	Висушуванням за ДСТУ 4910	Кожна партія. Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант цеху, інженер-лаборант
Визначення загального цукру по за ДСТУ 4033	Фериціонідний метод за ДСТУ 5059	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант
Вміст жиру, % за ДСТУ 4033	Рефрактометром за ДСТУ 5060	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	-//-
Визначення вмісту масової частки золи, нерозчинної в 10% соляній кислоті, %, але не більше 0,1%	За ДСТУ 4672	Періодично, не менше 1 разу на півріччя	Інженер-лаборант через сторонні організації
Масова частка міді	ГОСТ 26931-86	-//-	-//-
Масова частка ртуті	ГОСТ 26927-86	-//-	-//-
Масова частка миш'яку	ГОСТ 26930-86	-//-	-//-
Масова частка кадмію	ГОСТ 26933-86	-//-	-//-
Масова частка цинку	ГОСТ 26934-86	-//-	-//-
Масова частка свинцю	ГОСТ 26932-86	-//-	-//-
Масова частка пестицидів	СанПіН 42-123-4540-87	-//-	-//-
Масова частка мікотоксинів	Методичні рекомендації №2273-80, 4082-86, 2964-84, 3184-84, 3940-84	-//-	-//-

Технологічна інструкція вафель «Злакові»**“Затверджую”**Ректор Львівської
комерційної академії

проф. Куцик П.О.

2015р.



Вафлі «Злакові»
Технологічна інструкція
Впроваджено вперше
ТІ 04-2014

«Розроблено»Львівська комерційна академія, кафедра
товарознавства продовольчих товарів**Автори розробки:**

д.т.н., професор Сирохман І.В.

Аспірант Пахомова І.В.

Дана технологічна інструкція розповсюджується на виробництво вафель «Злакові» із жировою начинкою та іншою основною і нетрадиційною сировиною, передбаченою рецептурою.

1. Характеристика готового продукту

Вафлі «Злакові» п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30 штук. Вологість $2,48 \pm 0,5$ %.

Органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту представлені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Органолептичні показники вафель «Злакові»

Найменування показника	Характеристика	Метод аналізу
Смак та запах	Властивий даній назві вафель, без сторонніх присмаків і запахів	ДСТУ 4033
Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком, краї з рівним обрізом без підтікань. Вафлі повинні мати однаковий розмір і правильну форму, встановлену для них. Начинка у вафлях не повинна виступати за краї. Вафельний лист щільно прилягає до начинки. Допускається наявність: до 4% (за рахунком) у партії вафель з нещільним приляганням листів до начинки; до 6% - вафель з явними слідами начинки на зовнішній поверхні; до 7% (за рахунком) вафель у партії з явно пошкодженими кутами, нерівним обрізом і тріщинами на поверхні.	ДСТУ 4033
Колір	Від світло-жовтого до жовтого для вафельних листів. Не допускаються плями, підгорілість. Колір начинки – однотонний.	ДСТУ 4033
Будова у розломі	Вафельні листи рівномірно пропечені, з розвиненою пористістю, мають хрусткі властивості. Начинка розподілена рівномірно.	ДСТУ 4033
Якість начинки	Начинка однорідної консистенції, без грудочок, крупинок добавки, легко таюча, ніжна, масляниста.	ДСТУ 4033

Фізико-хімічні показники вафель «Злакові»

Найменування показника	Норма	Методи аналізу
Масова частка загального цукру за сахарозою у перерахунку на суху речовину, %	22,81±1,0	за ДСТУ 5059
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	29,46±1,0	за ДСТУ 5060
Вологість, %	2,48±0,5	за ДСТУ 4910
Масова частка золи, яка нерозчинна в 10%-ній соляній кислоті, % не більше	0,1	за ДСТУ 4672

2. Приймання сировини

2.1. Кожна партія сировини, що йде на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують якість та безпеку.

2.2. Сировина, що не відповідає вимогам діючої документації, у виробництво не допускається.

3. Характеристика сировини і напівфабрикатів

3.1. Співвідношення компонентів виробу:

- вафельний лист – 20 %;
- начинка – 80 %.

3.2. Для виробництва вафель «Злакові» використовують наступну сировину і матеріали:

- борошно пшеничне за ГОСТ 26574;
- борошно ячмінне за ДСТУ 3769;
- вода питна за ГОСТ 2874;
- сіль кухонна за ДСТУ 3583;
- натрій двовуглекислий за ГОСТ 2156;
- яйця за ГОСТ 27583;
- цукрова пудра за ДСТУ 2316;
- молоко сухе знежирене за ГОСТ 10970;
- суміш рослинно-вершкова за ДСТУ 4465;

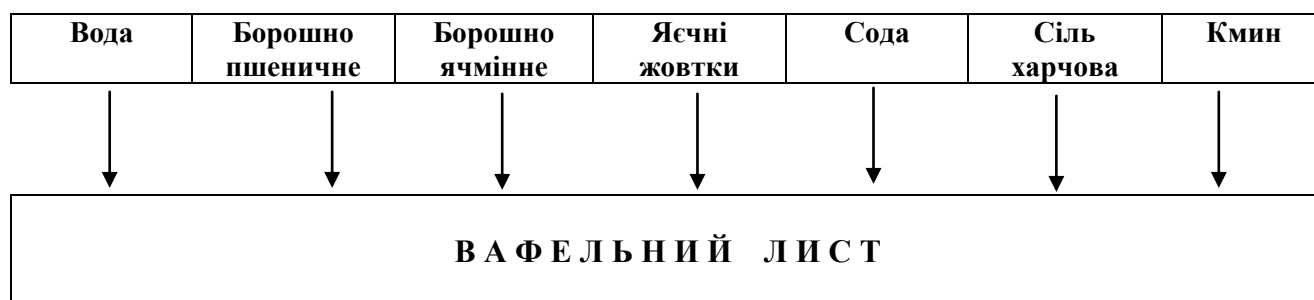
- кокосова олія за ДСТУ 4562;
- сухий порошок з кмину за ДСТУ ISO 6465;
- висівки ячмінні за ДСТУ 3769;
- насіння сезаму за ДСТУ 7012;
- кориця за ГОСТ 29049;
- сухий порошок з кореня цикорію за ДСТУ 1855;
- аскорбінова кислота за ГОСТ 4815;

3.3. Допоміжні та пакувальні матеріали:

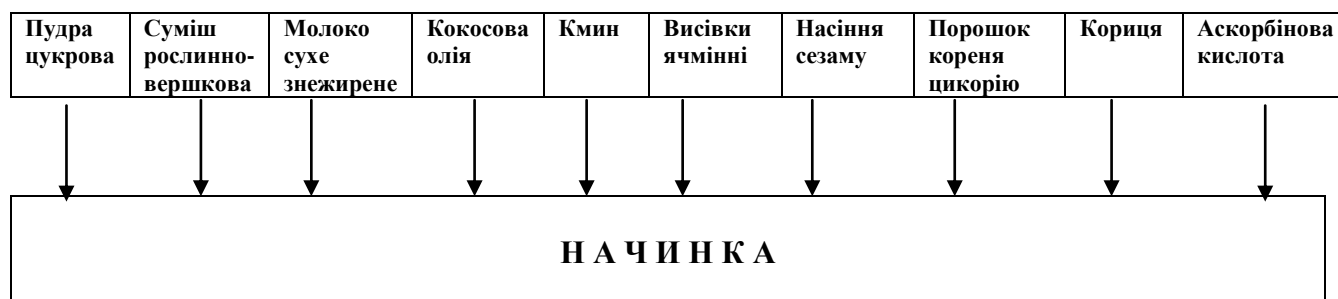
- ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13542;
- пергамент за ГОСТ 1760;
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова металізована
- плівка біоксально-орієнтована поліпропіленова прозора
- стрічка липка самоклеюча пакувальна за ГОСТ 18510.

4. Технологічний процес виробництва вафель

4.1. Приготування вафельного тіста:



4.2. Приготування начинки:



Технологічна схема виробництва вафель «Злакові» подана на рис.1.

4.3. Підготовка сировини до виробництва.

Сировина готується згідно вимог «Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в продукцію», з дотриманням санітарних правил та норм. Заміна сировини в рецептурах здійснюється у відповідності з вказівками рецептури.

Пшеничне і ячмінне борошно просіюють для видалення домішок і збагачення киснем. Жовтки відділяють від білків та проціджують крізь сито. Сіль і соду просіюють крізь сито або розчиняють у холодній воді і проціджують.

Жирову основу (суміш рослинно-вершкову та кокосову олію) витримують у приміщенні з підігрівом 1 добу.

Сухе знежирене молоко і пудру цукрову та аскорбінову кислоту просіюють крізь сито для видалення кристалів цукру і грудочок молока.

Висушені корені цикорію попередньо підсмажують до коричневого кольору, розмелюють у порошок і просіюють. Плоди кмину розмелюють у порошок. Насіння сезаму подрібнюють. Ячмінні висівки просіюють крізь сито і підсмажують. Додають порошок кориці.

4.4. Приготування тіста.

Приготування тіста для вафель здійснюється в автоматичній тістомісильній машині. Компоненти змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

4. Вода (10-20 % від загальної кількості) + сіль, сода, жовтки – час перемішування не більше 30сек;
5. Вода (решту 80-90 %) + борошно (50 %) – перемішують до 3 хв;
6. Борошно (решту 50 %) – перемішують до 18-20 хв.

Тісто проціджують крізь вібраційне сито і направляють у два послідовно з'єднані збірники для тіста (температура води для змішування тіста повинна бути 15-18 °С, тіста – не більше +20 °С). Готове тісто перекачують у ємкість для дозатора тіста на лінію.

Програма приготування та дозування тіста задається на панелі пульта управління.

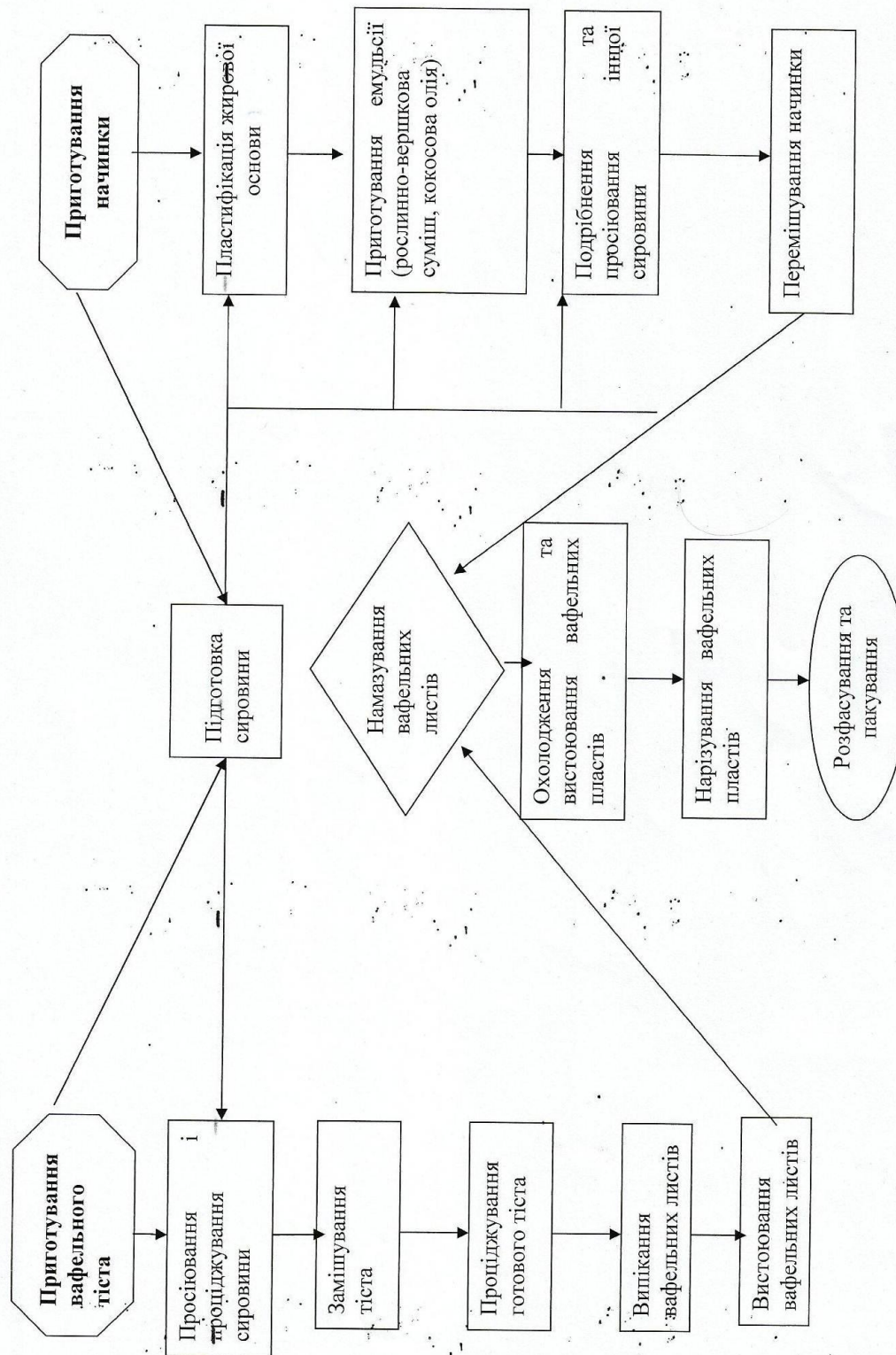


Рисунок 1. Технологічна схема виробництва вафель із жировими начинками

4.5. Випікання вафельного листа.

Процес здійснюється в печі з газовим обігрівом. Основні показники печі:

- розмір плит – 500x350 мм;
- час випікання 1 листа – 2 хв;
- температура випікання – 165-170 °С;

Об'єм однієї порції тіста регулюється швидкістю роботи насоса подачі.

Програма випікання задається на панелі пульта управління

Охолодження вафельних листів проходить при їх переміщенні по спеціальному охолоджувачі арочного типу ТВК та транспортеру до місця нанесення начинки.

4.6. Приготування начинки.

Приготування начинки здійснюється в турбоміксері для крему.

Компоненти відважуються і змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

- 1) Суміш рослинно-вершкова, коксова олія (витриманий у приміщенні з підігрівом – 1 добу) - час перемішування 2 хв;
- 2) Пудра цукрова, молоко сухе знежирене, порошки кореня цикорію та кмину, кориця, аскорбінова кислота, подрібнене насіння сезаму та висівки пшеничні – час перемішування 3хв.

Програма приготування та додавання начинки задається на панелі пульта управління. Температура в турбоміксері на сорочці трубопроводу встановлюється таким чином, щоб температура начинки перед дозатором становила 38 ± 2 °С і забезпечувала оптимальну в'язкість начинки.

4.7. Намазування та охолодження пластів.

Намазування проводиться на автоматі для намазування вафель. Начинка поступає у резервуар з мішалкою, яка забезпечує рівномірність шару начинки. Резервуар повинен бути наповнений начинкою не менше ніж на 1/3 для забезпечення нормальної роботи автомата з підтриманням температури начинки в межах 38 ± 2 °С. Автомат працює з використанням контактної системи нанесення шару начинки, тобто намазуючий валок наносить начинку

безпосередньо на вафельний лист. За допомогою валка з шипами намазаний лист витягується з вафельних листів у пласті та регулюється швидкість обертання намазуючого валка:

- повільне обертання – більш тонкий шар начинки;
- швидке обертання – більш товстий шар начинки.

Бажана висота вафельного пласта і рівномірний розподіл начинки забезпечується притискаючим валком. Вафельні пласти після виходу з намазуючої машини доводяться до заданої товщини за допомогою установки для пресування.

Охолодження вафельних пластів проходить в охолоджуючій шафі, в тунелі якої підтримуються постійні умови, які задаються на панелі пульта управління:

- час охолодження вафельних пластів – 12-15 хв;
- температура охолоджуючого повітря – 13 ± 2 °C.

4.8. Різка пластів.

Різка вафельних пластів проводиться на різальній машині. Пласти за допомогою стрічкового конвеєра подаються у касету, штовхаючи пускають їх на різальні струни або стрічки нарізної рами. Вафельні блоки ріжуться поздовж та впоперек і складаються операторами в пластмасові ящики.

4.9. Розфасування, загортання і пакування вафель.

Готові вироби перевіряють за якістю і направляють для фасування, упакування і маркування за ГОСТ 14031- 68 та ДСТУ 4033-2001.

5. Транспортування та зберігання

Транспортування та зберігання вафель проводять згідно ГОСТ 14031-68 та ДСТУ 4033-2001.

Термін зберігання вафель від виготовлення – не більше 5 місяців.

6. Відходи виробництва та їх використання

Відходи виробництва необхідно використовувати згідно з інструкцією «Поводження з відходами, невідповідними сировиною, напівфабрикатами та матеріалами».

При роботі з відходами треба вжити заходи для запобігання забруднення навколишнього середовища згідно вимог стандарту ДСТУ ISO14001-97 «Системи управління навколишнім середовищем».

7. Техніка безпеки

В процесі виготовлення вафельної продукції необхідно дотримуватись правил безпечного виконання виробничих операцій згідно з інструкціями по охороні праці.

8. Методи і засоби контролю технологічного процесу та готової продукції

8.1. Контроль процесу виготовлення виробу здійснюється шляхом лабораторних аналізів у процесі виробництва та контролю дотримання режиму ведення технологічного процесу.

8.2. Схема техно-хімічного контролю виробництва

Об'єкт контролю	Місце контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Граничне значення параметрів	Методи та засоби контролю
1	2	3	4	5	6
Тісто для вафель	Збірник для тіста	1-2 рази на зміну 1-2 рази на зміну 8 разів на зміну	Вологість тіста Температура тіста В'язкість тіста	58-60 % 18-20 % 70-80 сек	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр Віскозиметр
Вафельний лист	На виході з печі	2-3 рази на зміну 8 разів на зміну 8 разів на зміну	Вологість Товщина Маса	1,8-2,5 % 1,6 мм 70±2 г	Суш. шафа WPE-30S Мікрометр Вага електр.
Приготування начинки	На виході з турбо-міксера	1 раз на зміну 3-4 рази на зміну	Вологість Температура	Згідно рецептури 38-40 °C	Суш. шафа СЕШ-3М Термометр
Намазування та охолодження пластів	На виході із намазування та охолоджуючої шахти	Постійно протягом зміни	Товщина пласта Маса пласта	12-15 мм 748-792 г	Мікрометр Вага електронна
Різка пласта на корпуси	На виході із різальних машин	Постійно протягом зміни	Маса корпусу		Вага електронна

1	2	3	4	5	6
Готовий виріб	Упаковка	Постійно протягом зміни	Маса Органолептична оцінка якості виробів, якість загортання, пакування, маркування	Згідно вимог ДСТУ	Вага електронна
Дотримання інструкції по попер. попадання сторонніх предметів в продукцію		Постійно			

8.3. Технологічні параметри.

Вафельне тісто	
Вологість, %	58-65
Відносна густина	1,02-1,10
Температура, °C	15-20
Вафельний лист	
Час випікання, хв.	1,5-2
Температура випікання, °C	165-170
Розмір вафельного листа, мм	500x350
Маса, г	68-72
Вологість вафельного листа, %	1-1,5
Начинка	
Температура, °C	38±2
Загальний час приготування начинки, хв	15-18
Вологість, %	2,0±0,05
Товщина шару начинки, мм	1,5-2,5
Вафлі «Квітковий нектар»	
Склад	5 шарів: 3 вафельного листа / 2 шари начинки (20 % / 80 %)
Маса вафельного пласта, г	748 – 770 – 792
Товщина вафельного пласта, виробу, мм	6,5 ± 0,3
Маса виробу, г	30 ± 1
Розмір виробу, мм: довжина, ширина	140 ± 1,5; 70 ± 1,5
Кількість виробів у пласті	25 ± 2

8.4. Порядок проведення контролю за якістю вафель приведений в табл.4.

Аналіз на патогенні мікроорганізми проводять згідно з порядком державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за затвердженими методиками.

Таблиця 4

Порядок проведення контролю за якістю вафель

Показники якості і їх норми	Методи контролю	Періодичність контролю	Контролюючі особи
1	2	3	4
Зовнішній вигляд, колір, форма, смак, запах, вигляд на зламі, якість начинки за ДСТУ 4033	Органолептичний метод за ДСТУ 4033	Кожна партія	Лаборант цеху, майстер
Вологість, % за ДСТУ 4033	Висушуванням за ДСТУ 4910	Кожна партія. Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант цеху, інженер-лаборант
Визначення загального цукру по за ДСТУ 4033	Фериціонідний метод за ДСТУ 5059	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	Лаборант
Вміст жиру, % за ДСТУ 4033	Рефрактометром за ДСТУ 5060	Вибірково, не менше 1 разу на місяць	-//-
Визначення вмісту масової частки золи, нерозчинної в 10 % соляній кислоті, %, але не більше 0,1 %	За ДСТУ 4672	Періодично, не менше 1 разу на півріччя	Інженер-лаборант через сторонні організації
Масова частка міді	ГОСТ 26931-86	-//-	-//-
Масова частка ртуті	ГОСТ 26927-86	-//-	-//-
Масова частка миш'яку	ГОСТ 26930-86	-//-	-//-
Масова частка кадмію	ГОСТ 26933-86	-//-	-//-
Масова частка цинку	ГОСТ 26934-86	-//-	-//-
Масова частка свинцю	ГОСТ 26932-86	-//-	-//-
Масова частка пестицидів	СанПиН 42-123-4540-87	-//-	-//-
Масова частка мікотоксинів	Методичні рекомендації №2273-80, 4082-86, 2964-84, 3184-84, 3940-84	-//-	-//-

Акт виробництва дослідних партій вафель

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Генеральний директор
ПАТ «Полтавакондитер»
Плаксий В.І.

4 20 14 р.

АКТ

виробництва дослідних партій вафель

Представник ПАТ «Полтавакондитер»: Генеральний директор Плаксий В. І., а також представники розробника (Львівська комерційна академія): д.т.н., професор І. В. Сирохман, аспірант кафедри товарознавства продовольчих товарів І. В. Пахомова склали цей акт в тому, що за період з 17 листопада 2014 р. по 21 листопада 2014 р. вироблено дослідні партії вафель з жировими начинками з використанням нетрадиційної сировини. Виробництво здійснювалось згідно запропонованих і затверджених у встановленому порядку рецептур і технологічних інструкцій.

Найменування печива: «Квітковий нектар», «Подарунок літа», «Мелодія осені», «Злакові».

При виробництві вафель була використана нетрадиційна сировина: порошки з кореню селери, кореню цикорію, шавлії, гарбуза, розмарину, моркви, плодів шипшини, кмину, мед, квітковий пилок, екстракт бджолиного підмору, гарбузове насіння сушене, препарат шкаралупи курячих яєць з лимонним соком, кориця, насіння сезаму, ячмінні борошно та висівки, аскорбінова кислота.

Дослідницькі партії вироблені в кількості 100 кг кожного найменування.

Патент на корисну модель № 100726 від 10.08.2015 р.

«Композиція жирової начинки для вафель «Квітковий нектар»



(11) 100726

(19) UA

(51) МПК (2015.01)
A21D 13/08 (2006.01)
A23G 3/00

(21) Номер заявки: u 2015 00973

(22) Дата подання заявки: 09.02.2015

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: 10.08.2015(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: 10.08.2015,
Бюл. № 15(72) Винахідники:
Пахомова Інна
Володимирівна, UA,
Сирохман Іван Васильович,
UA(73) Власник:
ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ
"ПОЛТАВСЬКИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТОРГІВЛІ",
вул. Ковалю, 3, м. Полтава,
36000, UA

(54) Назва корисної моделі:

КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "КВІТКОВИЙ НЕКТАР"

(57) Формула корисної моделі:

Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, мед натуральний квітковий, пилок квітковий, спиртовий екстракт бджолиного підмору, порошки з кореню цикорію та шавлії, аскорбінову кислоту, у такому співвідношенні рецептурних компонентів, мас. %:

суміш рослинно-вершкова	35,39
кокосова олія	9,91
порошок шавлії	6,45
порошок кореню цикорію	1,60
мед натуральний квітковий	15,00
пилок квітковий	3,00
спиртовий екстракт бджолиного підмору	3,00
молоко сухе знежирене	19,65
аскорбінова кислота	0,09
цукрова пудра	решта.

(11) 100726

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.

10.08.2015



Уповноважена особа

(підпис)



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100726** (13) **U**

(51) МПК (2015.01)

A21D 13/08 (2006.01)

A23G 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 00973	(72) Винахідник(и):	Пахомова Інна Володимирівна (UA), Сирохман Іван Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки:	09.02.2015	(73) Власник(и):	ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ "ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ", вул. Ковалю, 3, м. Полтава, 36000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.08.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.08.2015, Бюл.№ 15		

(54) КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "КВІТКОВИЙ НЕКТАР"

(57) Реферат:

Композиція жирової начинки для вафель містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, мед натуральний квітковий, пилок квітковий, спиртовий екстракт бджолиного підмору, порошки з кореню цикорію та шавлії, аскорбінову кислоту.

UA 100726 U

UA 100726 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, зокрема кондитерської галузі, і може бути використана для виготовлення жирової начинки для вафель.

Відомі вафлі "Артек" [Марченко Е. Печенье, вафли, кексы / Е. Марченко. - М.: Изд-во "Слово", 2002. - 23 с.], які містять у складі начинки такі рецептурні компоненти, мас. %:

пудра цукрова	48,47
жир кондитерський	32,49
какао-порошок	4,12
есенція ванільна	0,23
молоко сухе знежирене	2,72
крихти цих же вафель	11,97.

- 5 Недоліком такого рецептурного складу є низька харчова і біологічна цінність та нетривалий термін зберігання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити начинку для вафель з підвищеною харчовою і біологічною цінністю з подовженим терміном придатності до споживання шляхом використання нетрадиційної сировини.

- 10 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що композиція жирової начинки для вафель "Квітковий нектар", яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, мед натуральний квітковий, пилок квітковий, спиртовий екстракт бджолиного підмору, порошки з кореню цикорію та шавлії, аскорбінову кислоту, у такому співвідношенні рецептурних компонентів, мас. %:

суміш рослинно-вершкова	35,39
кокосова олія	9,91
порошок шавлії	0,45
порошок кореню цикорію	1,60
мед натуральний квітковий	15,00
пилек квітковий	3,00
спиртовий екстракт	3,00
бджолиного підмору	3,00
молоко сухе знежирене	19,62
аскорбінова кислота	0,09
цукрова пудра	решта.

Характерною відмінною ознакою композиції жирової начинки для вафель "Квітковий нектар", що заявляється, є використання нетрадиційної сировини, а саме меду натурального квіткового, пилку квіткового, спиртового екстракту бджолиного підмору, порошоків шавлії та кореню цикорію, аскорбінової кислоти.

- 20 Мед натуральний - цінний продукт харчування, що містить біологічно цінні сполуки, а саме мінеральні речовини (40 макро- та мікроелементів), вітаміни (у невеликих кількостях), цінні ферменти (зокрема, α -амілазу), амінокислоти, і також глюкозу і фруктозу. Введення в склад композиції меду натурального підвищує харчову біологічну цінність продукту.

- 25 Пилек квітковий є природним джерелом комплексу біологічно активних сполук. Містить велику кількість мінеральних речовин та вітамінів, ферменти і гормони. Білки квіткового пилку (від 7,0 до 36,7 %) представлені альбумінами, глобулінами і пептонами. Амінокислотний склад білків представлений аланіном, глутаміновою кислотою, фенілаланіном, триптофаном, цистином, проліном, аспарагіновою кислотою тощо. Вуглеводи складаються з глюкози і фруктози, сахарози, арабінози, галактози, ксилози, рафінози, декстринів, крохмалю і клітковини.

- 30 Ліпіди квіткового пилку представлені жирами і жироподібними речовинами (фосфоліпідами і фосфостеринами). До складу жирів входять лауринова, міристинова, стеаринова, арахідонова, олеїнова, лінолева, ліноленова та інші жирні кислоти. У складі пилку квіткового виявлено близько 24 мінеральних елементів, які представлені кальцієм, фосфором/магнієм, кремнієм, залізом, сіркою, хлором, марганцем, йодом, цинком, кобальтом, ванадієм та ін. Також добавка багата на вітаміни: каротин, тіамін, рибофлавін, нікотинова кислота, пантотенова кислота, піридоксин, біотин, фолієва кислота, інозит, вітамін С та ін. Пилек квітковий поліпшує мінеральний склад вафель, виявляє антиоксидантну дію, підвищує біологічну цінність начинки.

- 40 Спиртовий екстракт бджолиного підмору - цінна природна добавка. Містить амінокислоти, зокрема аланін, аспарагінову кислоту, аргінін, валін, гістидин, гліцин, глутамінову кислоту, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, пролін, серін, тирозин, фенілаланін, цистеїн. Бджолиний підмор багатий на мінеральні речовини (калій, кальцій, стронцій, барій, цинк, залізо) та вітаміни (С, Е, К, D, Р). Проявляє антиоксидантну дію, завдяки вмісту флавоноїдів та каротиноїдів.

UA 100726 U

Порошок шавлії у композиції жирової начинки є природним антиоксидантом, що гальмує процеси окиснення жирів. Проявляє свої антиоксидантні властивості, завдяки вмісту у своєму складі терпеноїдів (камфора, борнеол, ізотуйон, каріофілен, ледол, епіманол), стероїдів, а також токоферолів.

- 5 Порошок кореню цикорію містить у своєму складі інулін, білкові речовини, пектин, органічні кислоти та вітаміни (тіамін, рибофлавін, аскорбінова кислота, β -каротин), які підвищують біологічну цінність вафель.

Аскорбінова кислота проявляє синергетичну дію, підвищуючи антиоксидантну дію природних добавок.

- 10 Як жирову основу композиції вафельної начинки використали рослинно-вершкову суміш, що є заміником молочного жиру і містить у своєму складі жири рослинні та олії в натуральному та стверділому стані рафіновані, дезодоровані, сироватку молочну демінералізовану, масло вершкове, зневоднений молочний жир (10,5 % від маси жиру), а також лактозу.

- 15 Кокосова олія містить насичені та поліненасичені жирні кислоти, мінерали: кальцій і фосфор та вітамін Е.

Збільшення кількості сухого знежиреного молока збагачує вафельну начинку повноцінними білками тваринного походження, покращує амінокислотний склад виробів, зокрема підвищує кількість лізину, тріоніну, валіну, ізолейцину, лейцину, тирозину, обумовлює збагачення мінеральними речовинами - кальцієм, магнієм, фосфором.

- 20 Важливою особливістю композиції жирової начинки для вафель "Квітковий нектар" є використання нетрадиційної сировини саме у складі жирової начинки, тому що її не піддають термічній обробці, а отже всі біологічно цінні речовини сировинного складу залишаються у натуральному вигляді, не зазнаючи руйнування. Використані біологічно активні добавки проявляють антиоксидантну дію та підвищують біологічну цінність композиції.

- 25 Під час розробки композиції жирової начинки для вафель "Квітковий нектар" дозування зазначених складників визначається найбільш оптимальним для отримання продукту з гармонійними органолептичними властивостями.

Таким чином, використання нетрадиційної сировини у складі композиції жирової начинки для вафель "Квітковий нектар" дозволяє створити вафлі з підвищеною харчовою та біологічною цінністю та подовженим терміном придатності до споживання.

30

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 35 Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, мед натуральний квітковий, пилок квітковий, спиртовий екстракт бджолиного підмору, порошки з кореню цикорію та шавлії, аскорбінову кислоту, у такому співвідношенні рецептурних компонентів, мас. %:

суміш рослинно-вершкова	35,39
кокосова олія	9,91
порошок шавлії	6,45
порошок кореню цикорію	1,60
мед натуральний квітковий	15,00
пилок квітковий	3,00
спиртовий екстракт бджолиного підмору	3,00
молоко сухе знежирене	19,65
аскорбінова кислота	0,09
цукрова пудра	решта.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Патент на корисну модель № 100727 від 10.08.2015 р.
«Композиція жирової начинки для вафель «Подарунок літа»»



(11) 100727

(19) UA

(51) МПК (2015.01)
A21D 13/08 (2006.01)
A23G 3/00

(21) Номер заявки: u 2015 00974

(22) Дата подання заявки: 09.02.2015

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: 10.08.2015(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: 10.08.2015,
Бюл. № 15

(72) Винахідники:

Пахомова Інна
Володимирівна, UA,
Сирохман Іван Васильович,
UA

(73) Власник:

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
"ПОЛТАВСЬКИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТОРГІВЛІ",
вул. Ковалю, 3, м. Полтава,
36000, UA

(54) Назва корисної моделі:

КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "ПОДАРУНОК ЛІТА"

(57) Формула корисної моделі:

Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, есенцію ванільну, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок плодів шипшини та порошок яєчної шкаралупи з соком лимону, аскорбінову кислоту у такому співвідношенні рецептурних/компонентів, мас. %:

суміш рослинно-вершкова	35,39
кокосова олія	9,91
порошок плодів шипшини	8,0
порошок яєчної шкаралупи з соком лимону	2,15
молоко сухе знежирене	19,30
аскорбінова кислота	0,09
есенція ванільна	0,10
цукрова пудра	решта.

(11) 100727

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.

10.08.2015



Уповноважена особа

(підпис)



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100727** (13) **U**
 (51) МПК (2015.01)
A21D 13/08 (2006.01)
A23G 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
 ВЛАСНОСТІ
 УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 00974	(72) Винахідник(и):	Пахомова Інна Володимирівна (UA), Сирохман Іван Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки:	09.02.2015	(73) Власник(и):	ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ "ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ", вул. Ковалю, 3, м. Полтава, 36000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.08.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.08.2015, Бюл.№ 15		

(54) КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "ПОДАРУНОК ЛІТА"

(57) Реферат:

Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, есенцію ванільну, включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок плодів шипшини та порошок яєчної шкаралупи з соком лимону, аскорбінову кислоту

UA 100727 U

UA 100727 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, зокрема кондитерської галузі, і може бути використана для виготовлення жирової начинки для вафель.

Відомі вафлі "Артек" [Марченко Е. Печенье, вафли, кексы / Е. Марченко. - М.: Изд-во "Слово", 2002. - 23 с.], які містять у складі начинки такі рецептурні компоненти, мас. %:

пудра цукрова	48,47
жир кондитерський	32,49
какао-порошок	4,12
есенція ванільна	0,23
молоко сухе знежирене	2,72
крихти цих же вафель	11,97.

- 5 Недоліком такого рецептурного складу є низька харчова і біологічна цінність та нетривалий термін зберігання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити начинку для вафель з підвищеною харчовою і біологічною цінністю з подовженням терміном, придатності до споживання шляхом використання нетрадиційної сировини.

- 10 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що композиція жирової начинки для вафель "Подарунок літа", яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, есенцію ванільну, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок плодів шипшини і порошок яєчної шкаралупи з лимонним соком та аскорбінову кислоту у такому співвідношенні

- 15 рецептурних компонентів, мас. %:
- | | |
|---|--------|
| суміш рослинно-вершкова | 35,39 |
| кокосова олія | 9,91 |
| порошок плодів шипшини | 8,0 |
| порошок яєчної шкаралупи з соком лимону | 2,15 |
| молоко сухе знежирене | 19,30 |
| аскорбінова кислота | 0,09 |
| есенція ванільна | 0,10 |
| цукрова пудра | решта. |

Характерною відмінною ознакою композиції жирової начинки для вафель "Подарунок літа", що заявляється, є використання нетрадиційної сировини, а саме порошок плодів шипшини, порошок яєчної шкаралупи з соком лимону та аскорбінової кислоти.

- 20 Плоди шипшини є природним джерелом біологічно активних сполук. Містить більше 17 амінокислот та 28 мікроелементів. Особливо цінними є цинк, залізо і селен. Плоди шипшини містять вітаміни А, Е, В₁₂, В₆. Досить високим є вміст вітаміну С, β-каротину, біофлавоноїдів, завдяки чому дана добавка проявляє свої антиоксидантні властивості і зменшує терміни окиснення жирової начинки вафель.

- 25 Порошок курячих яєць - джерело кальцію, який у поєднанні з соком лимону, легко засвоюється організмом людини. Окрім цього, вона містить необхідні для організму мікроелементи: мідь, фтор, залізо, марганець, фосфор, сірку, цинк, кремній та ін.

Аскорбінова кислота проявляє синергетичну дію, підвищуючи антиоксидантну дію природних добавок.

- 30 В якості жирової основи композиції вафельної начинки використали рослинно-вершкову суміш, що є замінником молочного жиру та містить у своєму складі жири рослинні та олії в натуральному та стверділому стані рафіновані, дезодоровані, сироватку молочну демінералізовану, масло вершкове, зневоднений молочний жир (10,5 % від маси жиру), а також лактозу.

- 35 Кокосова олія містить насичені та поліненасичені жирні кислоти, мінерали кальцій і фосфор та вітамін Е.

Збільшення кількості сухого знежиреного молока збагачує вафельну начинку повноцінними білками тваринного походження, покращує амінокислотний склад виробів, зокрема збільшує кількість лізину, треоніну, валіну, ізолейцину, лейцину, тирозину, обумовлює збагачення мінеральними речовинами - кальцієм, магнієм, фосфором.

- 40 Важливою особливістю композиції жирової начинки для вафель "Подарунок літа" є використання нетрадиційно сировини саме у складі жирової начинки, тому що її не піддають термічній обробці, а отже всі біологічно цінні речовини сировинного складу залишаються у натуральному вигляді, не зазнаючи руйнування. Використовувані біологічно активні добавки виявляють антиоксидантну дію та підвищують біологічну цінність композиції.

UA 100727 U

Під час розробки композиції жирової начинки для вафель "Подарунок літа" дозування зазначених складників визначається найбільш оптимальним для отримання продукту з гарними органолептичними властивостями.

- 5 Таким чином, використання нетрадиційної сировини у складі композиції жирової начинки для вафель "Подарунок літа" дозволяє створити вафлі з підвищеною харчовою та біологічною цінністю та подовженим терміном придатності до споживання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, есенцію ванільну, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок плодів шипшини та порошок яєчної шкаралупи з соком лимону, аскорбінову кислоту у такому співвідношенні рецептурних/компонентів, мас. %:
- | | |
|---|--------|
| суміш рослинно-вершкова | 35,39 |
| кокосова олія | 9,91 |
| порошок плодів шипшини | 8,0 |
| порошок яєчної шкаралупи з соком лимону | 2,15 |
| молоко сухе знежирене | 19,30 |
| аскорбінова кислота | 0,09 |
| есенція ванільна | 0,10 |
| цукрова пудра | решта. |
- 15

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Патент на корисну модель № 100728 від 10.08.2015 р.
«Композиція жирової начинки для вафель «Мелодія осені»



(11) 100728

(19) UA

(51) МПК (2015.01)
A21D 13/08 (2006.01)
A23G 3/00

(21) Номер заявки: u 2015 00975

(22) Дата подання заявки: 09.02.2015

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: 10.08.2015(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: 10.08.2015,
Бюл. № 15

(72) Винахідники:

Пахомова Інна
Володимирівна, UA,
Сирохман Іван Васильович,
UA

(73) Власник:

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
"ПОЛТАВСЬКИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТОРГІВЛІ",
вул. Ковалю, 3, м. Полтава,
36000, UA

(54) Назва корисної моделі:

КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "МЕЛОДІЯ ОСЕНІ"

(57) Формула корисної моделі:

Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, есенцію ванільну, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок гарбуза сушеного, порошок розмарину, гарбузове насіння сушене подрібнене, аскорбінову кислоту у такому співвідношенні рецептурних компонентів, мас. %:

суміш рослинно-вершкова	35,17
кокосова олія	9,91
порошок гарбуза сушеного	7,00
порошок розмарину	0,45
гарбузове насіння сушене подрібнене	12,92
молоко сухе знежирене	9,25
аскорбінова кислота	0,09
есенція ванільна	0,10
цукрова пудра	решта.

(11) 100728

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.

10.08.2015



Уповноважена особа

(підпис)



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100728** (13) **U**
 (51) МПК (2015.01)
A21D 13/08 (2006.01)
A23G 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
 ВЛАСНОСТІ
 УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 00975	(72) Винахідник(и):	Пахомова Інна Володимирівна (UA), Сирохман Іван Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки:	09.02.2015	(73) Власник(и):	ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ "ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ", вул. Ковалю, 3, м. Полтава, 36000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.08.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.08.2015, Бюл.№ 15		

(54) КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "МЕЛОДІЯ ОСЕНІ"**(57) Реферат:**

Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, есенцію ванільну, включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок гарбуза сушеного, порошок розмарину, гарбузове насіння сушене подрібнене, аскорбінову кислоту.

UA 100728 U

UA 100728 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, зокрема кондитерської галузі, і може бути використана для виготовлення жирової начинки для вафель.

Відомі вафлі "Артек" [Марченко Е. Печенье, вафли, кексы / Е. Марченко. - М.: Изд-во "Слово", 2002. - 23 с.], які містять у складі начинки такі рецептурні компоненти, мас. %:

пудра цукрова	48,47
жир кондитерський	32,49
какао-порошок	4,12
есенція ванільна	0,23
молоко сухе знежирене	2,72
крихти цих же вафель	11,97.

- 5 Недоліком такого рецептурного складу є низька харчова і біологічна цінність та нетривалий термін зберігання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити начинку для вафель з підвищеною харчовою і біологічною цінністю з подовженим терміном придатності до споживання шляхом використання нетрадиційної сировини.

- 10 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що композиція жирової начинки для вафель "Мелодія осені", яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок гарбуза сушеного, гарбузове насіння сушене подрібнене, порошок розмарину, аскорбінову кислоту у такому співвідношенні рецептурних

- 15 компонентів, мас. %:
- | | |
|-------------------------------------|--------|
| суміш рослинно-вершкова | 35,17 |
| кокосова олія | 9,91 |
| порошок гарбуза сушеного | 7,00 |
| порошок розмарину | 0,45 |
| гарбузове насіння сушене подрібнене | 12,92 |
| молоко сухе знежирене | 9,25 |
| аскорбінова кислота | 0,09 |
| есенція ванільна | 0,10 |
| цукрова пудра | решта. |

Характерною відмінною ознакою композиції жирової начинки для вафель "Мелодія осені", що заявляється, є використання нетрадиційної сировини, а саме порошку гарбуза, порошку розмарину, гарбузового насіння сушеного подрібненого, аскорбінової кислоти.

- 20 Гарбуз цінний продукт харчування, що містить біологічно цінні сполуки, а саме мінеральні речовини, вітаміни, β -каротин, клітковину. У складі начинки порошок гарбуза підвищує харчову й біологічну цінність продукту, оскільки містить у своєму складі калій, кальцій, магній, залізо, фосфор та інші мінерали і вітаміни С, В₁, В₂, β -каротин.

- Гарбузове насіння збагачує організм цинком, фосфором, залізом, кальцієм, магнієм. Воно містить вітаміни А, С, Е, групи В, а також ω -3 і ω -6 жирні кислоти, амінокислоти та інші поживні речовини.

- 25 Порошок розмарину у композиції жирової начинки є природним антиоксидантом, що гальмує окиснення жирів. Антиоксидантні властивості розмарину зумовлені вмістом терпенів і терпеноїдів (до 30 %).

- 30 Аскорбінова кислота проявляє синергетичну дію, підвищуючи антиоксидантну дію природних добавок.

- В якості жирової основи композиції вафельної начинки використали рослинно-вершкову суміш, що є замінником молочного жиру та містить у своєму складі жири рослинні та олії в натуральному та стверділому стані рафіновані дезодоровані, сироватку молочну демінералізовану, масло вершкове, зневоднений молочний жир (10,5 % від маси жиру), а також лактозу.

- 35 Кокосова олія містить насичені та поліненасичені жирні кислоти, мінерали кальцій і фосфор та вітамін Е.

- Збільшення кількості сухого знежиреного молока збагачує вафельну начинку повноцінними білками тваринного походження, поліпшує амінокислотний склад виробів; зокрема збільшує кількість лізину, треоніну, валіну, ізолейцину, лейцину, тирозину, обумовлює збагачення мінеральними речовинами - кальцієм, магнієм, фосфором.

- 40 Важливою особливістю композиції жирової начинки для вафель "Мелодія осені" є використання нетрадиційної сировини, саме у складі жирової начинки, тому що її не піддають термічній обробці, а отже всі біологічно цінні речовини сировинного складу залишаються у

UA 100728 U

натуральному вигляді, не зазнаючи руйнування. Використовувані біологічно активні добавки проявляють антиоксидантну дію та підвищують біологічну цінність композиції.

- 5 Під час розробки композиції жирової начинки для вафель "Мелодія осені" дозування зазначених складників визначається найбільш оптимальним для отримання продукту з гармонійними органолептичними властивостями.

Таким чином, використання нетрадиційної сировини у складі композиції жирової начинки для вафель "Мелодія осені" дозволяє створити вафлі з підвищеною харчовою та біологічною цінністю та подовженим терміном придатності до споживання.

10 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 15 Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, есенцію ванільну, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок гарбуза сушеного, порошок розмарину, гарбузове насіння сушене подрібнене, аскорбінову кислоту у такому співвідношенні рецептурних компонентів, мас. %:

суміш рослинно-вершкова	35,17
кокосова олія	9,91
порошок гарбуза сушеного	7,00
порошок розмарину	0,45
гарбузове насіння сушене подрібнене	12,92
молоко сухе знежирене	9,25
аскорбінова кислота	0,09
есенція ванільна	0,10
цукрова пудра	решта.

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Патент на корисну модель № 100729 від 10.08.2015 р.

«Композиція жирової начинки для вафель «Злакові»



(11) 100729

(19) UA

(51) МПК (2015.01)
A21D 13/08 (2006.01)
A23G 3/00

(21) Номер заявки: u 2015 00977

(22) Дата подання заявки: 09.02.2015

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну модель: 10.08.2015(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: 10.08.2015,
Бюл. № 15(72) Винахідники:
Пахомова Інна
Володимирівна, UA,
Сирохман Іван Васильович,
UA(73) Власник:
ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД УКООСПІЛКИ
"ПОЛТАВСЬКИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТОРГІВЛІ",
вул. Ковалю, 3, м. Полтава,
36000, UA

(54) Назва корисної моделі:

КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "ЗЛАКОВІ"

(57) Формула корисної моделі:

Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, яка відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, висівки ячмінні, насіння сезаму, порошки кореню цикорію, кориці та кмину, аскорбінову кислоту, у такому співвідношенні рецептурних компонентів, мас. %:

суміш рослинно-вершкова	35,23
кокосова олія	9,87
порошок кмину	0,45
порошок кореню цикорію	1,50
висівки ячмінні	10,00
насіння сезаму	7,00
молоко сухе знежирене	19,62
кориця	0,55
аскорбінова кислота	0,09
цукрова пудра	решта.

(11) 100729

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.

10.08.2015



Уповноважена особа

(підпис)



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100729** (13) **U**
 (51) МПК (2015.01)
A21D 13/08 (2006.01)
A23G 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
 ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
 ВЛАСНОСТІ
 УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 00977	(72) Винахідник(и):	Пахомова Інна Володимирівна (UA), Сирохман Іван Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки:	09.02.2015	(73) Власник(и):	ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ "ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ", вул. Ковалю, 3, м. Полтава, 36000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.08.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.08.2015, Бюл.№ 15		

(54) КОМПОЗИЦІЯ ЖИРОВОЇ НАЧИНКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬ "ЗЛАКОВІ"**(57) Реферат:**

Композиція жирової начинки для вафель містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, висівки ячмінні, насіння сезаму, порошки кореню цикорію, кориці та кмину, аскорбінову кислоту.

UA 100729 U

UA 100729 U

Корисна модель належить до харчової промисловості, зокрема кондитерської галузі, і може бути використана для виготовлення жирової начинки для вафель.

Відомі вафлі "Артек" [Марченко Е. Печенье, вафли, кексы / Е. Марченко. - М.: Изд-во "Слово", 2002. - 23 с.], які містять у складі начинки такі рецептурні компоненти, мас. %:

пудра цукрова	48,47
жир кондитерський	32,49
какао-порошок	4,12
есенція ванільна	0,23
молоко сухе знежирене	2,72
крихти цих же вафель	11,97.

- 5 Недоліком такого рецептурного складу є низька харчова і біологічна цінність та нетривалий термін зберігання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити начинку для вафель з підвищеною харчовою і біологічною цінністю з подовженням терміном придатності до споживання шляхом використання нетрадиційної сировини.

- 10 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що композиція жирової начинки для вафель "Злакові", яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, відрізняється тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, порошок кмину і кориці, висівки ячмінні, насіння сезаму, порошок кореню цикорію, аскорбінову кислоту, у такому співвідношенні рецептурних

15 компонентів, мас. %:	
суміш рослинно-вершкова	35,23
кокосова олія	9,87
порошок кмину	0,45
порошок кореню цикорію	1,50
висівки ячмінні	10,00
насіння сезаму	7,00
молоко сухе знежирене	19,62
кориця	0,55
аскорбінова кислота	0,09
цукрова пудра	решта.

Характерною відмінною ознакою композиції жирової начинки для вафель "Злакові", що заявляється, є використання нетрадиційної сировини, а саме висівок ячмінних, насіння сезаму, порошок кореню цикорію та кмину, аскорбінової кислоти.

- 20 Цінність висівок ячмінних - харчова клітковина, білкові речовини, багатий мінеральний і вітамінний склад. Амінокислотний склад білків представлений аргініном, валіном, ізолейцином, лейцином, лізином, фенілаланіном, аспарагіновою кислотою тощо. Висівки багаті на кальцій, магній, селен, натрій, залізо, мідь, цинк і вітаміни E, B₁, B₂.

- 25 Насіння сезаму має багатий жирнокислотний склад, що представлений пальмітиновою, стеариновою, арахідоною, пальмоолеїною, олеїною та лінолевою кислотами. Мінеральні речовини сезаму представлені кальцієм, магнієм, натрієм, фосфором і залізом. Також дана добавка багата на вітаміни E, B₁, B₂, PP. Амінокислотний склад білків насіння сезаму представлений аланіном, глутаміновою кислотою, фенілаланіном, триптофаном, цистеїном, проліном, аспарагіновою кислотою тощо. Тому введення в склад композиції ячмінних висівок та насіння сезаму значно підвищує харчову біологічну цінність продукту.

- 30 Порошок кмину у композиції жирової начинки є природним антиоксидантом, оскільки містить у своєму складі токоферолі, каротин і вітамін C, що сповільнює окисні процеси начинки вафель.

- 35 Порошок кореню цикорію містить в своєму складі інулін, білкові речовини, пектин, органічні кислоти та вітаміни (тіамін, і рибофлавін, аскорбінова кислота, β-каротин), що підвищують біологічну цінність вафель.

Аскорбінова кислота проявляє синергетичну дію, підвищуючи антиоксидантну дію природних добавок.

- 40 Як жирову основу композиції вафельної начинки використали рослинно-вершкову суміш, що є заміником молочного жиру та містить у своєму складі жири рослинні та олії в натуральному та ствердлому стані рафіновані, дезодоровані, сироватку молочну демінералізовану, масло вершкове, зневоднений молочний жир (10,5 % від маси жиру), а також лактозу.

Кокосова олія містить насичені та поліненасичені жирні кислоти, мінерали кальцій і фосфор та вітамін E.

UA 100729 U

- Збільшення кількості сухого знежиреного молока збагачує вафельну начинку повноцінними білками тваринного походження, покращує амінокислотний склад виробів, зокрема збільшує кількість лізину, треоніну, валіну, ізолейцину, лейцину, тирозину, обумовлює збагачення мінеральними речовинами - кальцієм, магнієм, фосфором.
- 5 Важливою особливістю композиції жирової начинки для вафель "Злакові" є використання нетрадиційно сировини саме у складі жирової начинки, тому що її не піддають термічній обробці, а отже всі біологічно цінні речовини сировинного складу залишаються у натуральному вигляді, не зазнаючи руйнування. Використовувані біологічно активні добавки виявляють антиоксидантну дію та підвищують біологічну цінність композиції.
- 10 Під час розробки композиції жирової начинки для вафель "Злакові" дозування зазначених складників визначається, найбільш оптимальним для отримання продукту з гарними органолептичними властивостями.
- 15 Таким чином, використання нетрадиційної сировини у складі композиції жирової начинки для вафель "Злакові" дозволяє створити вафлі з підвищеною харчовою та біологічною цінністю та подовженням терміном придатності до споживання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 20 Композиція жирової начинки для вафель, яка містить цукрову пудру, молоко сухе знежирене, яка **відрізняється** тим, що включає рослинно-вершкову суміш та підвищену кількість молока сухого знежиреного, додатково містить кокосову олію, висівки ячмінні, насіння сезаму, порошки кореню цикорію, кориці та кмину, аскорбінову кислоту, у такому співвідношенні рецептурних компонентів, мас. %:
- | | |
|-------------------------|--------|
| суміш рослинно-вершкова | 35,23 |
| кокосова олія | 9,87 |
| порошок кмину | 0,45 |
| порошок кореню цикорію | 1,50 |
| висівки ячмінні | 10,00 |
| насіння сезаму | 7,00 |
| молоко сухе знежирене | 19,62 |
| кориця | 0,55 |
| аскорбінова кислота | 0,09 |
| цукрова пудра | решта. |

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

«Затверджую»

«Полтавакондитер»

20 ~~14~~ p.**ПАТ «Полтавакондитер»**

м. Полтава

Присутні: дегустаційна комісія у складі 10 чол. (працівники борошняного цеху ПАТ «Полтавакондитер»)

Порядок денний: оцінювання якості нових вафель з добавками нетрадиційної сировини. Для дегустації були представлені нові вафлі з жировими начинками:

1. Вафлі «Подарунок літа». Вафельний лист з додаванням порошку з моркви, начинка – порошок з плодів шипшини та препарату шкаралупи курячих яєць з лимонним соком, аскорбінової кислоти.
2. Вафлі «Мелодія осені». Вафельний лист з додаванням порошку з гарбуза, начинка – порошок гарбуза і розмарину, аскорбінової кислоти і гарбузового насіння сушеного подрібненого.
3. Вафлі «Квітковий нектар». Вафельний лист з додаванням порошку селери, начинка – меду, квітового пилку, екстракту бджолиного підмору, порошоків з шавлії і кореню цикорію, аскорбінової кислоти.
4. Вафлі «Злакові». Вафельний лист з додаванням ячмінного борошна, порошоків з кмину, начинка – насіння сезаму, ячмінних висівків, порошоків з кмину і кореню цикорію, аскорбінової кислоти.

Оцінювання вафель проводилось за встановленими показниками з врахуванням коефіцієнтів значимості.

Вафлі «Подарунок літа» - 84,6

Вафлі «Мелодія осені» - 84,35

Вафлі «Квітковий нектар» - 83,65

Вафлі «Злакові» - 87,05

Постановили: Нові вафлі із жировими начинками характеризувались високими органолептичними властивостями. Визначили вдале використання нетрадиційної сировини у рецептурах нових вафель.

Начальник борошняного цеху

ПАТ «Полтавакондитер»



Гененко В. М.

**Протокол засідання дегустаційної комісії
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»**

Протокол №1

засідання дегустаційної комісії

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

28.11.2014 р.

м. Полтава

Присутні:

Тягунова Н.М. – к.т.н., проф., декан факультету товарознавства торгівлі та маркетингу

Бірта Г.О. – д.с./г.н, проф., завідувач кафедри товарознавства продовольчих товарів

Кожушко Г.М. – д.т.н., професор кафедри товарознавства непродовольчих товарів

Сахно Т.В. – д.х.н., професор кафедри товарознавства непродовольчих товарів

Івашенко О. Д. – к.х.н., доцент, завідувач кафедри хімії

Юдічева О.П. – к.т.н., доцент кафедри експертизи та митної справи

Горячова О.О. – к.т.н., доцент кафедри товарознавства продовольчих товарів

Бородай А.Б. – к.в.н. – доцент кафедри технології харчових виробництв і ресторанного господарства

Ткаченко А.С. – аспірант ЛКА

Пахомова І.В. – аспірант ЛКА

Порядок денний: оцінювання якості нових вафель з добавками нетрадиційної сировини. Для дегустації були представлені зразок традиційних вафель «Артек» та нові вафлі із жировими начинками:

1. Вафлі «Подарунок літа». Вафельний лист з додаванням порошку з моркви, начинка – порошоків з плодів шипшини та препарату шкаралупи курячих яєць із лимонним соком, аскорбінової кислоти.
2. Вафлі «Мелодія осені». Вафельний лист з додаванням порошку з гарбуза, начинка – порошоків гарбуза і розмарину, аскорбінової кислоти і гарбузового насіння сушеного подрібненого.

3. Вафлі «Квітковий нектар». Вафельний лист з додаванням порошку селери, начинка – меду, квіткового пилку, екстракту бджолиного підмору, порошоків з шавлії і кореню цикорію, аскорбінової кислоти.
4. Вафлі «Злакові». Вафельний лист з додаванням ячмінного борошна, порошку з кмину, начинка – насіння сезаму, ячмінних висівок, порошоків з кмину і кореню цикорію, кориці, аскорбінової кислоти.

Слухали: Аспірант Пахомова І.В. виступила з анотацією щодо харчової цінності нових вафельних виробів, обґрунтуванням доцільності впровадження їх у виробництво. Нові вафлі характеризувались високими органолептичними властивостями, про що свідчать результати дегустаційної оцінки. Загальна бальова середня оцінка з урахуванням коефіцієнта значимості:

Вафлі «Артек» - 5,43

Вафлі «Подарунок літа» - 5,64

Вафлі «Мелодія осені» - 5,63

Вафлі «Квітковий нектар» - 5,57

Вафлі «Злакові» - 5,81

Постановили:

- вважати доцільним використання нетрадиційної сировини у рецептурі нових вафель;
- відзначити високі органолептичні властивості виробів;
- рекомендувати нові вафлі для впровадження у виробництво.

Голова комісії



Секретар

проф. Н.М. Тягунова

А.С. Ткаченко

Аналітичний вигляд регресійних моделей між пероксидним числом зразків кондитерського жиру і терміном зберігання

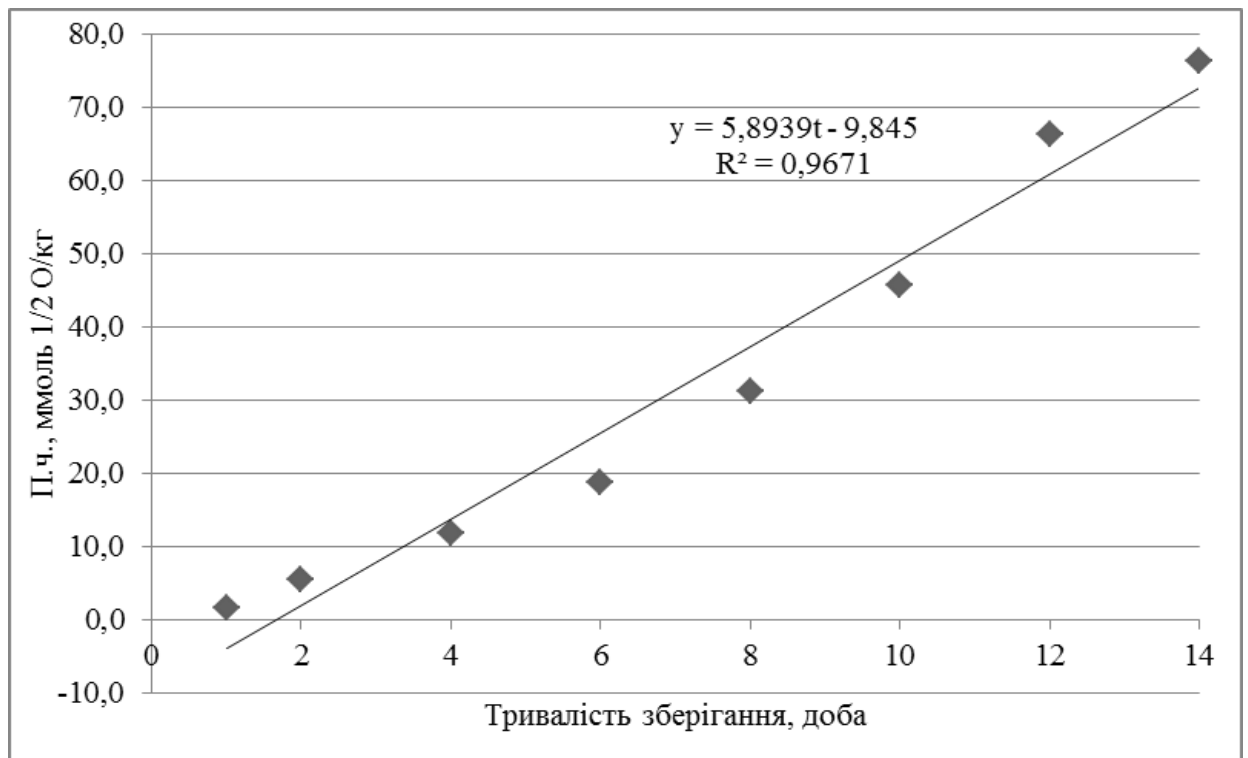


Рис. Ж.1.1. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом контрольного зразка кондитерського жиру і терміном зберігання

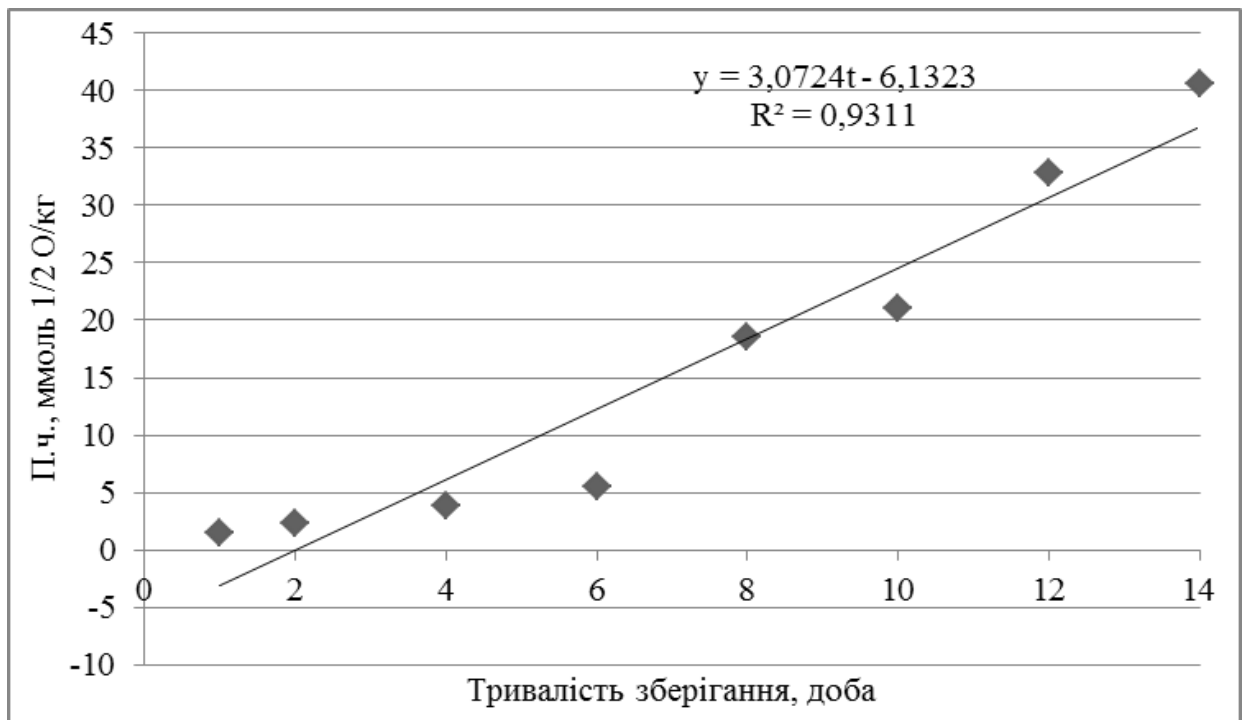


Рис. Ж.1.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом кондитерського жиру з додаванням шавлії і терміном зберігання

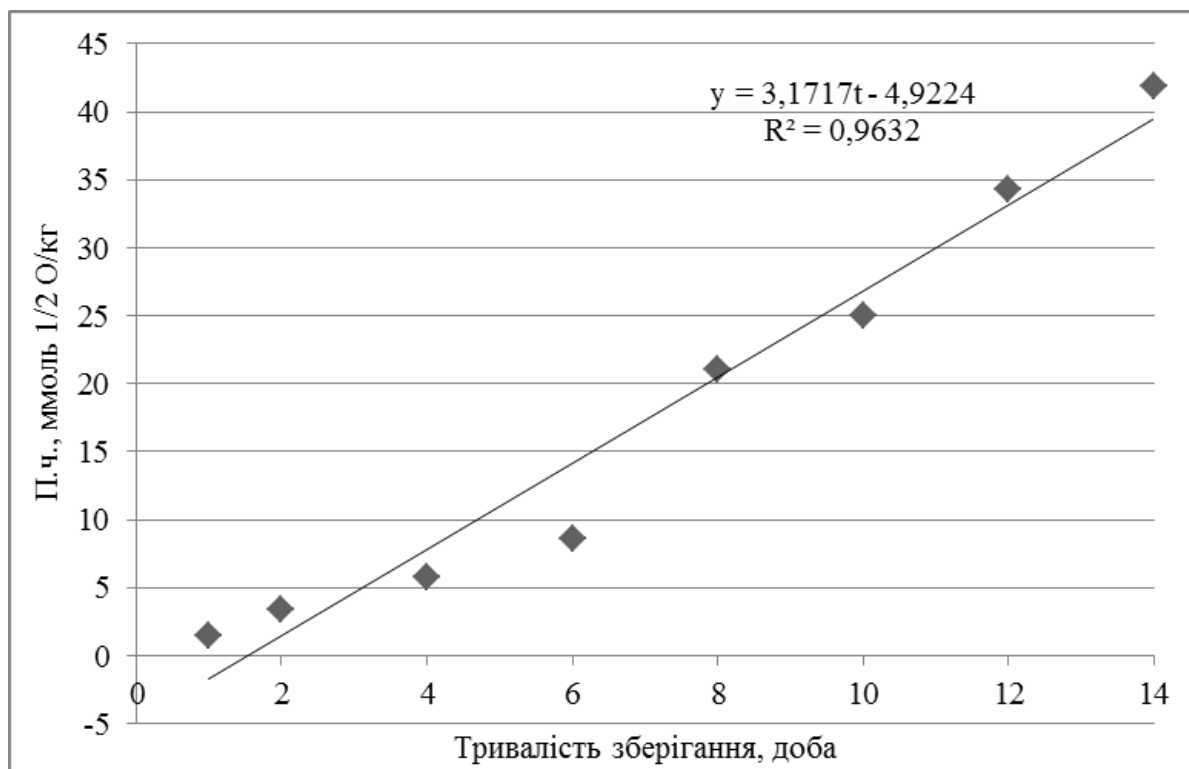


Рис. Ж.1.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом кондитерського жиру з додаванням розмарину і терміном зберігання

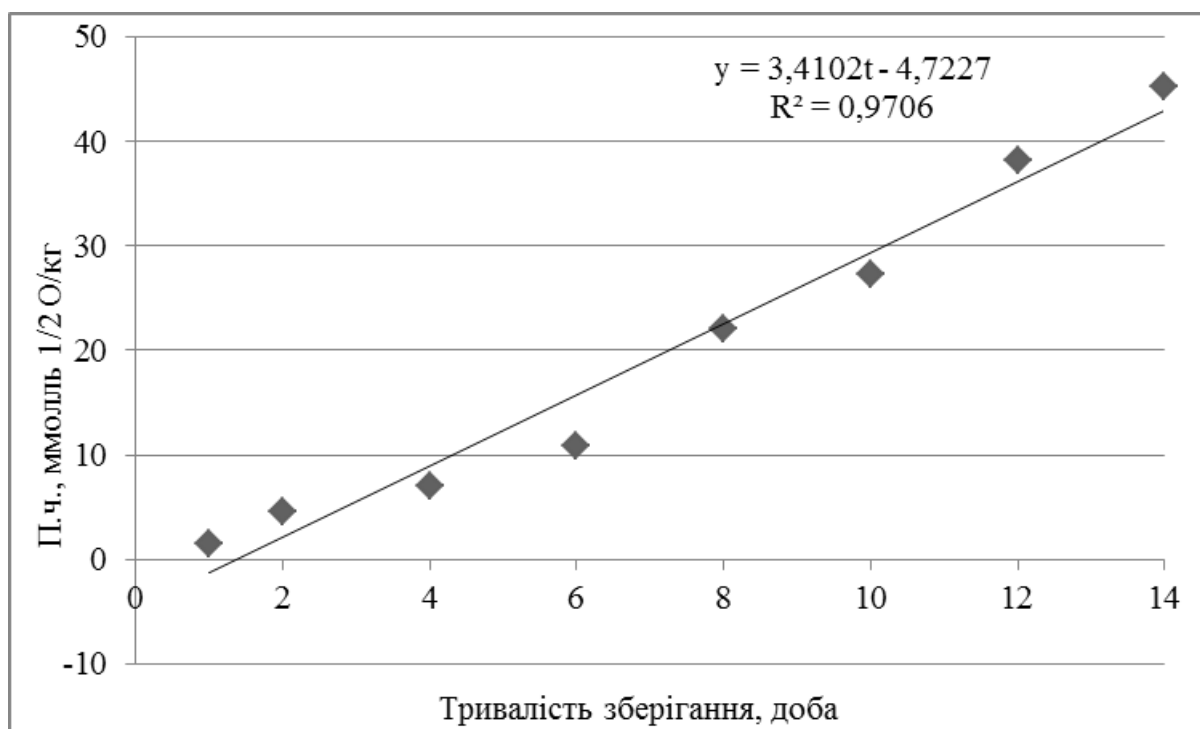


Рис. Ж.1.4. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом кондитерського жиру з додаванням базиліку і терміном зберігання

Аналітичний вигляд регресійних моделей між пероксидним числом кондитерського жиру і терміном зберігання

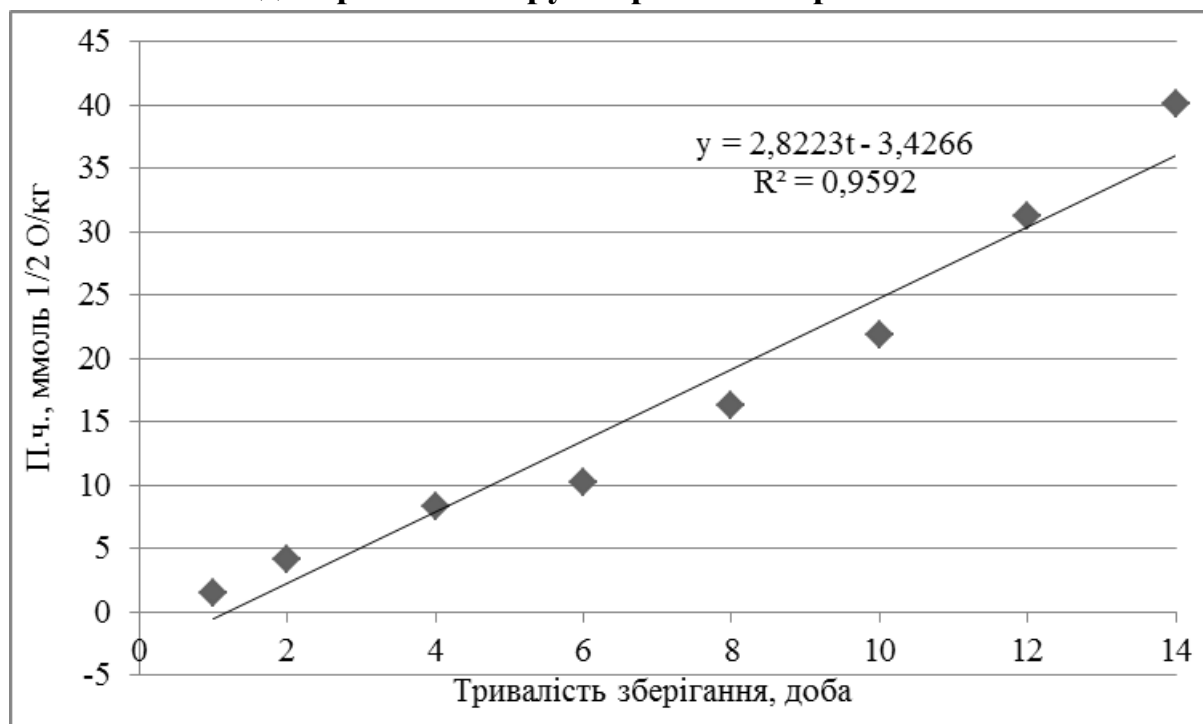


Рис. Ж.2.1. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом кондитерського жиру з додаванням кмину і терміном зберігання

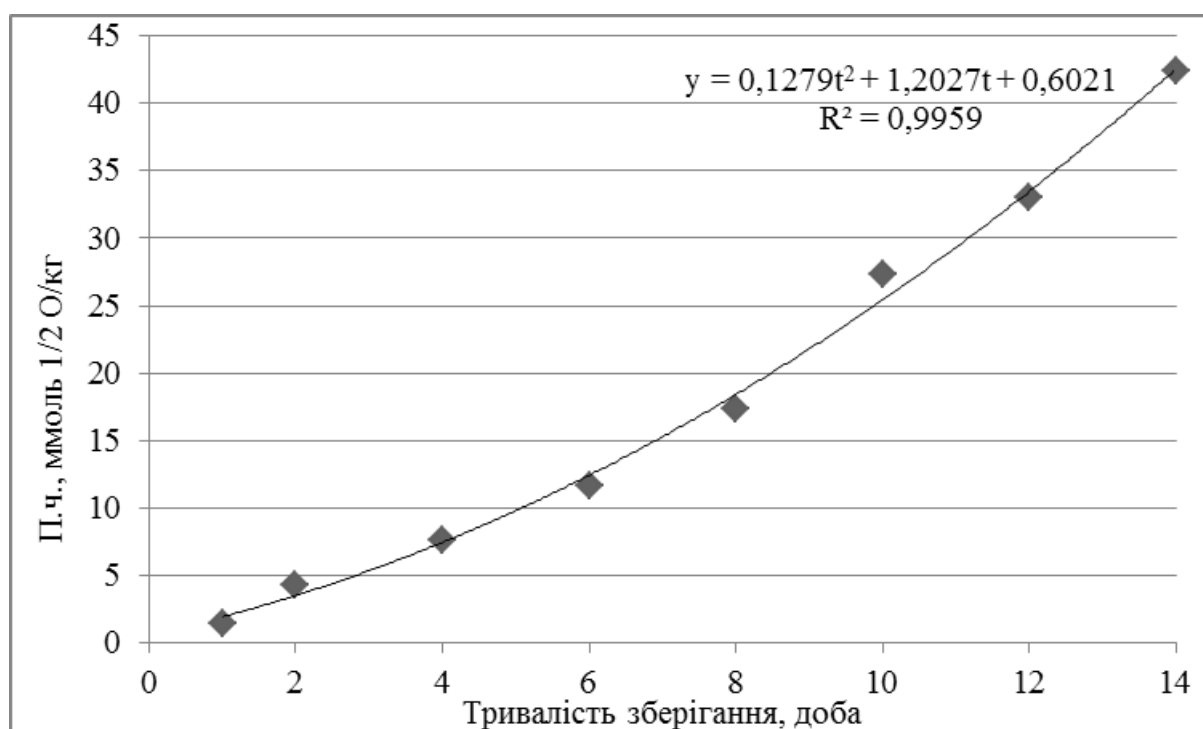


Рис. Ж.2.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом кондитерського жиру з додаванням шипшини і терміном зберігання

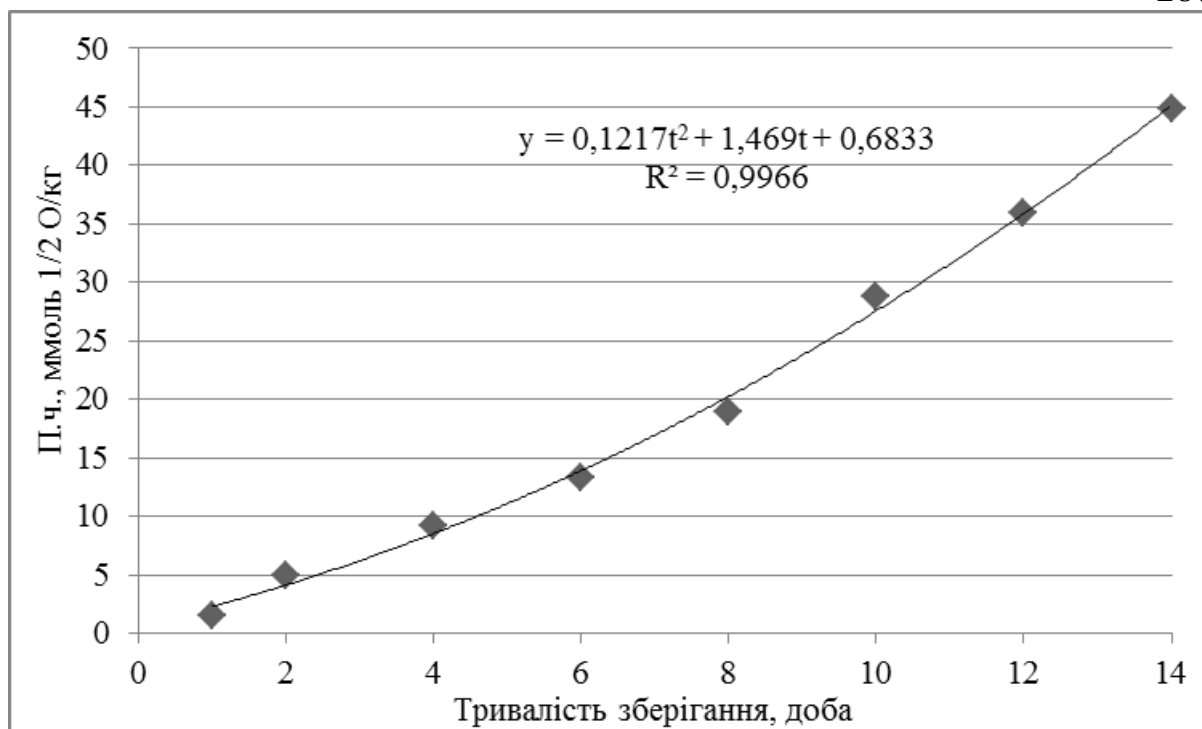


Рис. Ж.2.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом кондитерського жиру з додаванням імбиру і терміном зберігання

Амінокислотний склад вафель «Мелодія осені»

Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна
Національної академії наук України
м. Київ, вул. Леонтовича, 9
Україна, 01021

7

Додаток 5 до протоколу № 514
23 березня 2015 р.

Вміст амінокислот у зразку

(вафлі « Мелодия осени »)

Амінокислота	Кількість мг в 100 мг зразку	% по мг	Скор.в %
Лізин	0,216	3,92	71
Гістидін	0,103	1,87	
Аргінін	0,471	8,54	
Асп.кислота	0,519	9,42	
Треонін	0,185	3,35	84
Серин	0,320	5,81	
Глут.кислота	1,453	26,38	
Пролін	0,455	8,25	
Гліцин	0,299	5,43	
Аланін	0,281	5,10	
Цистин	0,016	0,29	64
Валін	0,156	2,84	57
Метіонін	0,108	1,96	
Ізолейцин	0,126	2,29	57
Лейцин	0,423	7,69	110
Тирозин	0,143	2,59	114
Фенілаланін	0,236	4,28	
Сума	5,509	100,00	

Відповідальний навець:
гол.спеціаліст



М.П.М"ясникова

Амінокислотний склад вафель «Злакові»

8

Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна
Національної академії наук України
м. Київ, вул. Леонтовича, 9
Україна, 01601

Додаток 6 до протоколу № 514
23 березня 2015 р.

Вміст амінокислот у зразку

(вафлі «Злакові»)

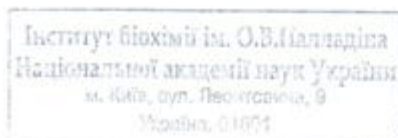
Амінокислота	Кількість мг в 100 мг зразку	% по мг	Скор. в %
Лізин	0,165	4,02	73
Гістидін	0,063	1,53	
Аргінін	0,223	5,43	
Асп.кислота	0,347	8,44	
Треонін	0,157	3,82	95
Серин	0,238	5,78	
Глут.кислота	1,173	28,49	
Пролін	0,435	10,57	
Гліцин	0,179	4,35	
Аланін	0,201	4,88	
Цистин	0,018	0,44	78
Валін	0,127	3,08	62
Метіонін	0,094	2,29	
Ізолейцин	0,093	2,27	57
Лейцин	0,335	8,15	116
Тирозин	0,109	2,65	108
Фенілаланін	0,157	3,82	
Сума	4,115	100,00	

Відповідальний навець:
гол.спеціаліст



М.П.М"ясникова

Жирнокислотний склад вафель «Квітковий нектар»



6

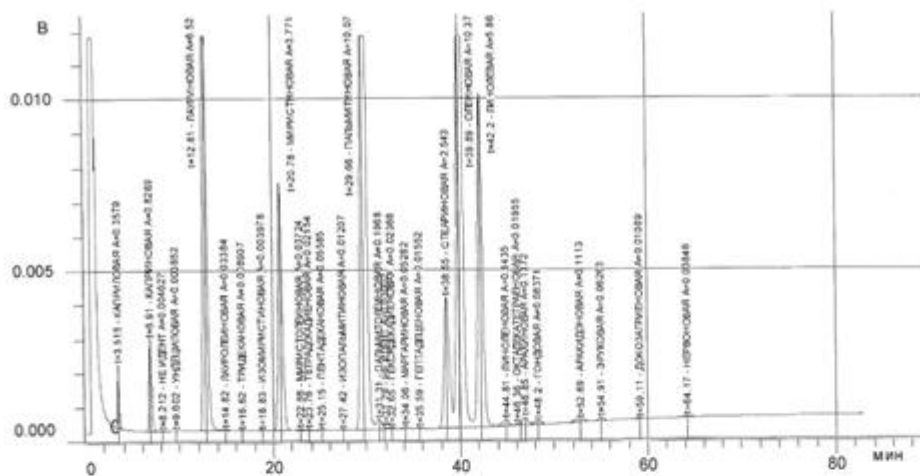
Додаток 4 до протоколу № 514
23 березня 2015 р.

Вміст жирних кислот у зразку
(Вафлі « Квітковий нектар »)

N п/п	Найменування жирних кислот	Одиниця Виміру	Вміст
1	Каприлова	%	0,86412
2	Капринова	%	2,00124
3	Не ідентифікована	%	0,01117
4	Ундецилова (ундеканова)	%	0,00930
5	Лаурінова	%	15,74030
6	Лауролеїнова	%	0,08170
7	Тридеканова	%	0,02150
8	Ізоміристинова	%	0,00960
9	Міристинова	%	9,10510
10	Міристолейнова	%	0,08991
11	Тетрадекадиєнова	%	0,05201
12	Пентадеканова	%	0,13483
13	Ізопальмітинова	%	0,02915
14	Пальмітинова	%	24,30225
15	Пальмітолейнова	%	0,47507
16	Не ідентифікована	%	0,07246
17	Гексадекадиєнова	%	0,05716
18	Маргарінова	%	0,12751
19	Гептадеценінова	%	0,03747
20	Стеаринова	%	6,13820
21	Олейнова	%	25,02759
22	Лінолева	%	14,14652
23	Ліноленінова	%	0,34642
24	Октадскатетраєнова	%	0,04719
25	Арахінова	%	0,33115
26	Гондова (гексагидратова)	%	0,20209
27	Арахідонова	%	0,26865
28	Ерукова	%	0,15119
29	Докозатрієнова	%	0,02628
30	Нервонова	%	0,09286
			100,00

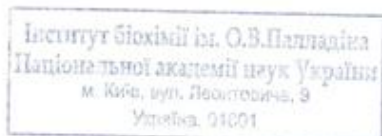
Відповідальний виконавець
ст.н.с.

 В.М.Клімашевський



#	t, мин	A, мВ · мин	H, мВ	C, %	Имя пика
1	3.515	0.35793	1.85630	0.86412	КАПРИЛОВАЯ
2	6.910	0.82894	2.71625	2.00124	КАПРИНОВАЯ
3	8.212	0.00463	0.01568	0.01117	НЕ ИДЕНТ
4	9.602	0.00385	0.01231	0.00930	УНДЕЦИЛОВАЯ
5	12.808	6.51985	11.51998	15.74030	ЛАУРИНОВАЯ
6	14.822	0.03384	0.05930	0.08170	ЛАУРОЛЕИНОВАЯ
7	16.620	0.00891	0.01736	0.02150	ТРИДЕКАНОВАЯ
8	18.828	0.00398	0.00924	0.00960	ИЗОМИРИСТИНОВАЯ
9	20.782	3.77146	7.20836	9.10510	МИРИСТИНОВАЯ
10	22.862	0.03724	0.06172	0.08991	МИРИСТОЛЕИНОВАЯ
11	23.762	0.02154	0.04113	0.05201	ТЕТРАДЕКАДИЕНОВАЯ
12	25.153	0.05585	0.11256	0.13483	ПЕНТАДЕКАНОВАЯ
13	27.420	0.01207	0.02258	0.02915	ИЗОПАЛЬМИТИНОВАЯ
14	29.663	10.06633	11.50125	24.30225	ПАЛЬМИТИНОВАЯ
15	31.313	0.19678	0.29224	0.47507	ПАЛЬМИТОЛЕИНОВАЯ
16	31.788	0.03002	0.08780	0.07246	НЕ ИДЕНТ
17	32.645	0.02368	0.03972	0.05716	ГЕКСАДЕКАДИЕНОВАЯ
18	34.080	0.05282	0.09785	0.12751	МАРГАРИНОВАЯ
19	35.588	0.01552	0.02919	0.03747	ГЕПТАДЕЦЕНОВАЯ
20	38.547	2.54253	3.87350	6.13820	СТЕАРИНОВАЯ
21	39.893	10.36678	11.45252	25.02759	ОЛЕИНОВАЯ
22	42.200	5.85969	9.72955	14.14652	ЛИНОЛЕВАЯ
23	44.813	0.14349	0.20339	0.34642	ЛИНОЛЕНОВАЯ
24	46.355	0.01955	0.05094	0.04719	ОКТАДЕКАТЕТРАЕНОВАЯ
25	46.852	0.13717	0.22326	0.33115	АРАХИНОВАЯ
26	48.202	0.08371	0.11470	0.20209	ГОНДОВАЯ
27	52.685	0.11128	0.10634	0.26865	АРАХИДОНОВАЯ
28	54.908	0.06263	0.10474	0.15119	ЭРУКОВАЯ
29	59.113	0.01089	0.01742	0.02628	ДОКОВАТРИЕНОВАЯ
30	64.170	0.03846	0.04861	0.09286	НЕРВОНОВАЯ
31		41.42141	61.62575	100.00000	МЭЖК 7 ВАФ КВИТ НЕК 500 1-9 5 170315

Жирнокислотний склад вафель «Мелодія осені»



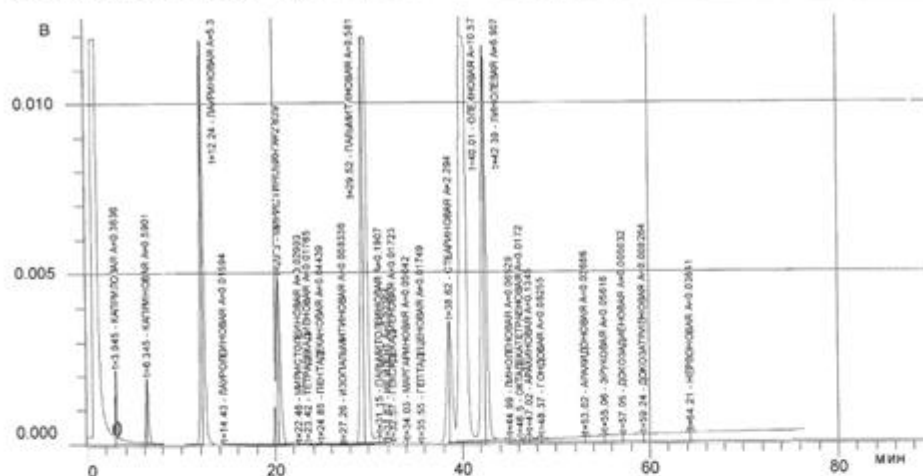
Додаток 3 до протоколу № 514
23 березня 2015 р.

Вміст жирних кислот у зразку (Вафлі « Мелодія осені »)

N п/п	Найменування жирних кислот	Одиниця Виміру	Вміст
1	Каприлова	%	0,92969
2	Капринова	%	1,50898
3	Лаурінова	%	13,55237
4	Лауролеїнова	%	0,04076
5	Міристинова I	%	6,74884
6	Міристолеїнова	%	0,07424
7	Тетрадекадієнова	%	0,04512
8	Пентадеканова	%	0,11350
9	Ізопальмітинова	%	0,02132
10	Пальмітинова	%	24,50066
11	Пальмітолеїнова	%	0,48773
12	Не ідентифікована	%	0,06046
13	Гексадекадієнова	%	0,04406
14	Маргарінова	%	0,12893
15	Гептадеценнова	%	0,04471
16	Стеаринова	%	5,86673
17	Олеїнова	%	27,03871
18	Лінолева	%	17,66228
19	Ліноленова	%	0,16697
20	Октадекатетраєнова	%	0,04398
21	Арахінова	%	0,34387
22	Гондова	%	0,21110
23	Арахідонова	%	0,09426
24	Ерукова	%	0,14361
25	Докозациєнова	%	0,01287
26	Докозатриєнова	%	0,02113
27	Нервонова	%	0,09312
			100,00

Відповідальний виконавець
ст.н.с.

В.М.Клімашевський

NAS® UniChrom™ отчет: страница 1 из 1 - <http://www.unichrom.com/>

#	t, мин	A, мВ·мин	H, мВ	C, %	Имя пика
1	3.045	0.36357	1.94037	0.92969	КАПРИЛОВАЯ
2	6.345	0.59010	1.90736	1.50898	КАПРИНОВАЯ
3	12.238	5.29981	11.82754	13.55237	ЛАУРИНОВАЯ
4	14.430	0.01594	0.03776	0.04076	ЛАУРОЛЕИНОВАЯ
5	20.300	2.63921	4.91474	6.74884	МИРИСТИНОВАЯ
6	22.463	0.02903	0.04624	0.07424	МИРИСТОЛЕИНОВАЯ
7	23.415	0.01765	0.03273	0.04512	ТЕТРАДЕКАДИЕНОВАЯ
8	24.850	0.04439	0.08372	0.11350	ПЕНТАДЕКАНОВАЯ
9	27.260	0.00834	0.01565	0.02132	ИЗОПАЛЬМИТИНОВАЯ
10	29.515	9.58125	11.87527	24.50066	ПАЛЬМИТИНОВАЯ
11	31.150	0.19073	0.26969	0.48773	ПАЛЬМИТОЛЕИНОВАЯ
12	31.670	0.02364	0.07096	0.06046	НЕ ИДЕНТ
13	32.572	0.01723	0.02777	0.04406	ГЕКСАДЕКАДИЕНОВАЯ
14	34.033	0.05042	0.08924	0.12893	МАРГАРИНОВАЯ
15	35.548	0.01749	0.03071	0.04471	ГЕПТАДЕЦЕНОВАЯ
16	38.620	2.29425	3.54095	5.86673	СТЕАРИНОВАЯ
17	40.007	10.57379	11.82004	27.03871	ОЛЕИНОВАЯ
18	42.385	6.90703	11.53015	17.66228	ЛИНОЛЕВАЯ
19	44.993	0.06529	0.11487	0.16697	ЛИНОЛЕНОВАЯ
20	46.497	0.01720	0.04424	0.04398	ОКТАДЕКАТЕТРАЕНОВАЯ
21	47.022	0.13447	0.21923	0.34387	АРАХИНОВАЯ
22	48.367	0.08255	0.10968	0.21110	ГОНДОВАЯ
23	53.022	0.03686	0.05049	0.09426	АРАХИДОНОВАЯ
24	55.060	0.05616	0.09323	0.14361	ЭРУКОВАЯ
25	57.045	0.00503	0.00944	0.01287	ДОКОЗАДИЕНОВАЯ
26	59.238	0.00826	0.01302	0.02113	ДОКОЗАТРИЕНОВАЯ
27	64.213	0.03641	0.04376	0.09312	НЕРВОНОВАЯ
28		39.10611	60.75884	100.00000	МЭЖК 6 В МЕЛ ОСЕН 500 1-9 5 170315

NAS® UniChrom™ отчет: страница 1 из 1 - <http://www.unichrom.com/>

Жирнокислотний склад вафель «Злакові»

4

Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна
Національної академії наук України
м. Київ, вул. Леситовича, 9
Україна, 01601

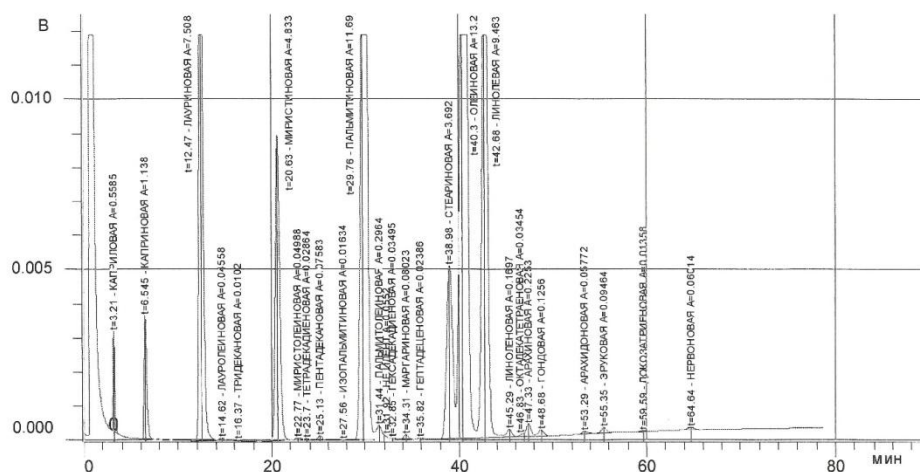
Додаток 2 до протоколу № 514
від 23 березня 2015

Вміст жирних кислот у зразку
(Вафлі « Злакові »)

N п/п	Найменування жирних кислот	Одиниця Виміру	Вміст
1	Каприлова	%	1,04235
2	Капринова	%	2,12372
3	Лауринова	%	14,01179
4	Лауролеїнова	%	0,08506
5	Тридеканова	%	0,01903
6	Міристинова	%	9,02064
7	Міристолеїнова	%	0,09309
8	Тетрадекадиєнова	%	0,05345
9	Пентадеканова	%	0,14152
10	Ізопальмітинова	%	0,03050
11	Пальмітинова	%	21,81582
12	Пальмітолеїнова	%	0,55308
13	Не ідентифікована	%	0,10302
14	Гектадекадиєнова	%	0,06522
15	Маргарінова	%	0,14973
16	Гептадеценнова	%	0,04452
17	Стеаринова	%	6,89077
18	Олеїнова	%	24,63714
19	Лінолева	%	17,66145
20	Ліноленова	%	0,31671
21	Октадекатетраєнова	%	0,06446
22	Арахідова	%	0,42055
23	Гондова	%	0,23446
24	Арахідонова	%	0,10773
25	Ерукова	%	0,17663
26	Докозатриєнова	%	0,02534
27	Нервонова	%	0,11223
			100,00

Відповідальний виконавець
ст.н.с.

 В.М.Клімашевський

NAS® UniChrom™ отчет: страница 1 из 1 - <http://www.unichrom.com/>

#	t, мин	A, мВ·мин	H, мВ	C, %	Имя пика
1	3.210	0.55851	2.91524	1.04235	КАПРИЛОВАЯ
2	6.545	1.13793	3.60647	2.12372	КАПРИНОВАЯ
3	12.470	7.50781	11.87791	14.01179	ЛАУРИНОВАЯ
4	14.623	0.04558	0.08318	0.08506	ЛАУРОЛЕИНОВАЯ
5	16.373	0.01020	0.02088	0.01903	ТРИДЕКАНОВАЯ
6	20.625	4.83345	8.91334	9.02064	МИРИСТИНОВАЯ
7	22.770	0.04988	0.07890	0.09309	МИРИСТОЛЕИНОВАЯ
8	23.697	0.02864	0.05312	0.05345	ТЕТРАДЕКАДИЕНОВАЯ
9	25.128	0.07583	0.14157	0.14152	ПЕНТАДЕКАНОВАЯ
10	27.560	0.01634	0.02921	0.03050	ИЗОПАЛЬМИТИНОВАЯ
11	29.755	11.68938	11.86047	21.81582	ПАЛЬМИТИНОВАЯ
12	31.443	0.29635	0.41726	0.55308	ПАЛЬМИТОЛЕИНОВАЯ
13	31.923	0.05520	0.14635	0.10302	НЕ ИДЕНТ
14	32.853	0.03495	0.05721	0.06522	ГЕКСАДЕКАДИЕНОВАЯ
15	34.307	0.08023	0.14028	0.14973	МАРГАРИНОВАЯ
16	35.817	0.02386	0.04232	0.04452	ГЕПТАДЕЦЕНОВАЯ
17	38.975	3.69222	5.05722	6.89077	СТЕАРИНОВАЯ
18	40.298	13.20110	11.80773	24.63714	ОЛЕИНОВАЯ
19	42.683	9.46338	11.78775	17.66145	ЛИНОЛЕВАЯ
20	45.292	0.16970	0.23173	0.31671	ЛИНОЛЕНОВАЯ
21	46.827	0.03454	0.08395	0.06446	ОКТАДЕКАТЕТРАЕНОВАЯ
22	47.328	0.22534	0.36893	0.42055	АРАХИНОВАЯ
23	48.680	0.12563	0.17529	0.23446	ГОНДОВАЯ
24	53.287	0.05772	0.07750	0.10773	АРАХИДОНОВАЯ
25	55.348	0.09464	0.15387	0.17663	ЭРУКОВАЯ
26	59.593	0.01358	0.02138	0.02534	ДОКОЗАТРИЕНОВАЯ
27	64.637	0.06014	0.07133	0.11223	НЕРВОНОВАЯ
28		53.58213	70.22040	100.00000	МЭЖК 5 ВАФ ЗЛАК 400 1-9 6 170315

NAS® UniChrom™ отчет: страница 1 из 1 - <http://www.unichrom.com/>

Акт визначення мінерального складу вафель

Національна академія аграрних наук
Інститут свинарства агропромислового виробництва



Затверджую:
Директор інституту
Волощук В.М.
«17» липня 2015 р

Акт про проведення хімічних аналізів


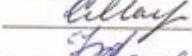



від 17 липня 2015 р.

Ми, що нижче підписалися завідувач лабораторії зоотехнічного аналізу інституту свинарства Баньковська Ірина Броніславівна, науковий співробітник Манюненко Світлана Анварівна, провідний фахівець Ільченко Надія Дмитрівна, асистент кафедри «Експертизи та митної справи» Полтавського університету економіки і торгівлі Ткаченко Аліна Сергіївна, асистент кафедри «Товорознавства непродовольчих товарів» Полтавського університету економіки і торгівлі Пахомова Інна Володимирівна, склали цей акт про те, що згідно «Договору про взаємну наукову співпрацю» від 10.07.2015 року, між інститутом свинарства і АПВ НААН та Полтавським університетом економіки і торгівлі, 15.07.2015 року в умовах лабораторії зоотехнічного аналізу інституту був проведений хімічний аналіз зразків печива та вафель.

Нормативні документи та методики вимірювання:
ГОСТ 3687-47, ГОСТ 9827-71.

1. Результати хімічного аналізу зразків, г в 100г продукту

Зразки	Сира зола	Кальцій	Фосфор
Печиво «Цукрове»	0,745	0,090	0,260
Вафлі «Артек»	0,420	0,090	0,130

Підписи:  І.Б. Баньковська
 С.А. Манюненко
 Н.Д. Ільченко
 А.С. Ткаченко
 І.В. Пахомова

Вітамінний склад вафель

3

Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна
Національної академії наук України
м. Київ, вул. Леонтовича, 9
Україна, 01601

Додаток 1 до протоколу № 514
від 23 березня 2015 р.

Вміст вітамінів у зразках

мг %

№ п/п,	Назва зразка	Вітамін РР <i>нікотинік В. к. 2 (ніацін)</i>	Вітамін Е <i>токоферол</i>	Вітамін А <i>ретинол</i>
1	Вафлі «Подарунок літа»	—	—	0,047 ± 0,03
2	Вафлі «Мелодія осені»	—	6,38 ± 0,05	—
3	Вафлі «Квітковий нектар»	1,34 ± 0,07	—	—

Відповідальні виконавці:

М.Н.С.

С.П.Степаненко

М.Н.С.

О.М.Паливода

Свідоцтво про атестацію № 004-13 чинне до 16.01.2017 року		Код форми за ЗКУД 1111111111 Код закладу за ЗКПО 1111111111	
Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ	
Найменування закладу ДУ "Полтавський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України" 36039, м. Полтава, вул. Ватутіна, 35-а		ФОРМА № 13/413/101 Затверджена наказом МОЗ України 1111.10/7.121010101p.1 № 1116101	

ПРОТОКОЛ № 9\9
дослідження проб харчових продуктів
від «27» лютого 2015р.

Назва, адреса об'єкта:	ВНЗ Укоопспілки "Полтавський університет економіки і торгівлі"
Час відбору проб:	м. Полтава, вул. Коваля, 3 20.02.2015р.
Назва проби:	Вафлі "Квітковий нектар"
Кількість:	0,4 кг.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Назва показників, інгредієнтів та ін.	Виявлена концентрація	Одиниці вимірю вання	Норма по НТД на продукт, не більше	НТД на методи дослідження
В доставленому зразку масова частка:				
міді	2,5	мг\кг	10,0	ГОСТ 30178-96
миш'яку	менше 0,08	мг\кг	0,3	ГОСТ 26930-86
ртуті	менше 0,003	мг\кг	0,02	МУ 5178-90
цинку	7,2	мг\кг	30,0	ГОСТ 30178-96
свинцю	0,1	мг\кг	0,5	ГОСТ 30178-96
кадмію	менше 0,01	мг\кг	0,1	ГОСТ 30178-96

Прізвище особи, яка проводила дослідження:
Біолог Дерябіна О.М. *[підпис]*
Біолог Блавацька М.В. *[підпис]*
Зав. лабораторією Половик О.В. *[підпис]*

Висновок санітарного лікаря:
За результатами лабораторних досліджень вафлі "Квітковий нектар" відповідають вимогам нормативного документу – ДСТУ 4033-2001.

Зав. відділенням організації санітарно-гігієнічних досліджень
Телегань О.А.

Визначення вмісту токсичних елементів у вафлях «Подарунок літа»

Свідцтво про атестацію № 004-13 чинне до 16.01.2017 року		Код форми за ЗКУД I I I I I I I I I I Код закладу за ЗКПО I I I I I I I I I I		
Міністерство охорони здоров'я України	Найменування закладу ДУ "Полтавський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України" 36039, м. Полтава, вул. Ватутіна, 35-а	МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № I3I4I3I/I0I Затверджена наказом МОЗ України I I I I I0I7.I2I0I0I0Iр.I № I I I6 I0 I		
ПРОТОКОЛ № 6\6 дослідження проб харчових продуктів від «27» лютого 2015р.				
Назва, адреса об'єкта: ВНЗ Укоопспілки "Полтавський університет економіки і торгівлі" м. Полтава, вул. Ковалю, 3 Час відбору проб: 20.02.2015р. Назва проби: Вафлі "Подарунок літа" Кількість: 0,4 кг.				
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ				
Назва показників, інгредієнтів та ін.	Виявлена концентрація	Одиниці вимірю вання	Норма по НТД на продукт, не більше	НТД на методи дослідження
В доставленому зразку масова частка:				
міді	2,2	мг\кг	10,0	ГОСТ 30178-96
миш'яку	менше 0,08	мг\кг	0,3	ГОСТ 26930-86
ртуті	менше 0,003	мг\кг	0,02	МУ 5178-90
цинку	7,1	мг\кг	30,0	ГОСТ 30178-96
свинцю	0,1	мг\кг	0,5	ГОСТ 30178-96
кадмію	менше 0,01	мг\кг	0,1	ГОСТ 30178-96
Прізвище особи, яка проводила дослідження: Біолог Дерябіна О.М. <i>[підпис]</i> Біолог Блавацька М.В. <i>[підпис]</i> Зав. лабораторією Половик О.В. <i>[підпис]</i>				
Висновок санітарного лікаря: За результатами лабораторних досліджень вафлі "Подарунок літа" відповідають вимогам нормативного документу – ДСТУ 4033-2001.				
Зав. відділенням організації санітарно-гігієнічних досліджень Телегань О.А.				



Свідомство про атестацію № 004-13 чинне до 16.01.2017року		Код форми за ЗКУД <u>1111111111</u> Код закладу за ЗКПО <u>11111111</u>
Міністерство охорони здоров'я України	Найменування закладу ДУ "Полтавський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України" 36039, м. Полтава, вул. Ватутіна, 35-а	МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 1314131/01 Затверджена наказом МОЗ України <u>1111.1017.121010101p.1</u> № <u>1116101</u>




Назва, адреса об'єкта: ВНЗ Укоопспілки "Полтавський університет економіки і торгівлі"
м. Полтава, вул. Коваля, 3

Час відбору проб: 20.02.2015р.

Назва проби: Вафлі "Мелодія осені"

Кількість: 0,4 кг.

Назва показників, інгредієнтів та ін.	Виявлена концентрація	Одиниці вимірю вання	Норма по НТД на продукт, не більше	НТД на методи дослідження
В доставленому зразку масова частка:				
міді	2,3	мг\кг	10,0	ГОСТ 30178-96
миш'яку	менше 0,08	мг\кг	0,3	ГОСТ 26930-86
ртуті	менше 0,003	мг\кг	0,02	МУ 5178-90
цинку	7,5	мг\кг	30,0	ГОСТ 30178-96
свинцю	0,1	мг\кг	0,5	ГОСТ 30178-96
кадмію	менше 0,01	мг\кг	0,1	ГОСТ 30178-96

Біолог Дерябіна О.М. 
Біолог Блавацька М.В. 
Зав. лабораторією Половик О.В. 

За результатами лабораторних досліджень вафлі "Мелодія осені" відповідають вимогам нормативного документу – ДСТУ 4033-2001.

Зав. відділенням організації санітарно-гігієнічних досліджень
Телегань О.А.



Результат санітарно-мікробіологічного дослідження вафель «Артек»

		Код форми за ЗКУД
		Код форми за ЗКНО
Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 205/о Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 р. № 1
Найменування закладу ДУ «Полтавський ОЛЦ ДСЕСУ» Лабораторія Бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів		
РЕЗУЛЬТАТ № 103 Санітарно-мікробіологічного дослідження		
Назва лабораторії СЕС та іншої, яка проводила дослідження <i>бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів</i>		
Назва зразків: <i>вафлі з жирою начинкою «Контроль»</i>		
Місце відбору зразка : <i>Пахомова І.В. м.Полтава, вул.Коваля 5, кв. 64</i>		
Мета дослідження : <i>на відповідність ДСТУ 4033-2001</i>		
Дата надходження матеріалу в лабораторію	/ 18 /	/ 12 / / 14 /
	число	місяць рік
Результат дослідження :		
<i>В доставленому зразку : МАФАМ КУО в 1,0 гр.- 7×10^1.</i>		
(Відповідає НД, не відповідає НД, НД відсутня)		
Дата видачі	« 22 » грудня 2014 р.	
Прізвище лікаря: <i>В. Золотий</i>	(підпис)	
Державна санітарно-епідеміологічна служба України ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ПОЛТАВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ЦЕНТР ДЕРЖСАНЕПІДСЛУЖБИ УКРАЇНИ» Ідентифікаційний код 38502841		

Свідectво про атестацію №006-13 чинне до 17.01.2017р.

Дозвіл №164-13 терміном до 28.12.2017 р.

Результат санітарно-мікробіологічного дослідження вафель «Мелодія осені»

		Код форми за ЗКУД
		Код форми за ЗКПО
Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 205/о Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 р. № 1
Найменування закладу ДНУ «Полтавський ОЛЦ ДСЕСУ» Лабораторія Бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів		
РЕЗУЛЬТАТ № 106 Санітарно-мікробіологічного дослідження		
Назва лабораторії СЕС та іншої, яка проводила дослідження <i>бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів</i>		
Назва зразків: <i>вафлі з жирковою начинкою «Мелодія осені»</i>		
Місце відбору зразка : <i>Пахомова І.В. м.Полтава ,вул.Коваля 5, кв. 64</i>		
Мета дослідження : <i>на відповідність ДСТУ 4033-2001</i>		
Дата надходження матеріалу в лабораторію	/ 18 /	/ 12 / / 14 / число місяць рік
Результат дослідження :		
<i>В доставленому зразку : МАФАМ КУО в 1,0 гр.- 8×10^4.</i>		
(Відповідає НД, не відповідає НД, НД відсутня)		
Дата видачі	« 22 » грудня 2014 р.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Державна санітарно-епідеміологічна служба України ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ПОЛТАВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ЦЕНТР ДЕРЖСАНЕПІДСЛУЖБИ УКРАЇНИ» Ідентифікаційний код 38502841 </div>
Прізвище лікаря:	<i>Парат</i> (підпис)	

Свідомство про атестацію №006-13 чинне до 17.01.2017р.
Дозвіл №164-13 терміном до 28.12.2017 р.

Результат санітарно-мікробіологічного дослідження вафель «Подарунок літа»

		Код форми за ЗКУД
		Код форми за ЗКНО
Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 205/о Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 р. № 1
Найменування закладу ДУ «Полтавський ОЛЦ ДСЕСУ» Лабораторія Бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів		
РЕЗУЛЬТАТ № 105 Санітарно-мікробіологічного дослідження		
Назва лабораторії СЕС та іншої, яка проводила дослідження <i>бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів</i>		
Назва зразків: <i>вафлі з жирковою начинкою «Подарунок літа»</i>		
Місце відбору зразка: <i>Пахомова І.В. м.Полтава, вул.Ковалів 5, кв. 64</i>		
Мета дослідження: <i>на відповідність ДСТУ 4033-2001</i>		
Дата надходження матеріалу в лабораторію	/ 18 /	/ 12 / / 14 / число місяць рік
Результат дослідження :		
<i>В доставленому зразку : МАФМ КУО в 1,0 гр.-5х10⁴.</i>		
(Відповідає НД, не відповідає НД, НД відсутня)		
Дата видачі	<i>« 22 » грудня 2014 р.</i>	
Прізвище лікаря:	<i>Ф. М. М. М. М.</i> (підпис)	Державна санітарно-епідеміологічна служба України ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ПОЛТАВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ЦЕНТР ДЕРЖСАНЕПІДСЛУЖБИ УКРАЇНИ» Ідентифікаційний код 38502841
Свідомство про атестацію №006-13 чинне до 17.01.2017р. Дозвіл №164-13 терміном до 28.12.2017 р.		


Результат санітарно-мікробіологічного дослідження вафель «Квітковий нектар»

		Код форми за ЗКУД
		Код форми за ЗКНО
Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 205/о Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 р. № 1
Найменування закладу		
ДУ «Полтавський ОЛЦ ДСЕСУ» Лабораторія Бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів		
РЕЗУЛЬТАТ № 104 Санітарно-мікробіологічного дослідження		
Назва лабораторії СЕС та іншої, яка проводила дослідження <i>бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів</i>		
Назва зразків: <i>вафлі з жирковою начинкою «Квітковий нектар»</i>		
Місце відбору зразка: <i>Пахомова І.В. м.Полтава, вул. Ковалів 5, кв. 64</i>		
Мета дослідження: <i>на відповідність ДСТУ 4033-2001</i>		
Дата надходження матеріалу в лабораторію	/ 18 /	/ 12 / / 14 /
	число	місяць рік
Результат дослідження :		
<i>В доставленому зразку : МАФАМ КУО в 1,0 гр. - 1×10^1.</i>		
(Відповідає НД, не відповідає НД, НД відсутня)		
Дата видачі	<i>« 22 » грудня 2014</i>	Державна санітарно-епідеміологічна служба України ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ПОЛТАВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ЦЕНТР ДЕРЖСАНЕПІДСЛУЖБИ УКРАЇНИ» Ідентифікаційний код 38502841
Прізвище лікаря:	<i>А. Ковалів</i> (підпис)	

Свідоцтво про атестацію №006-13 чинне до 17.01.2017р.

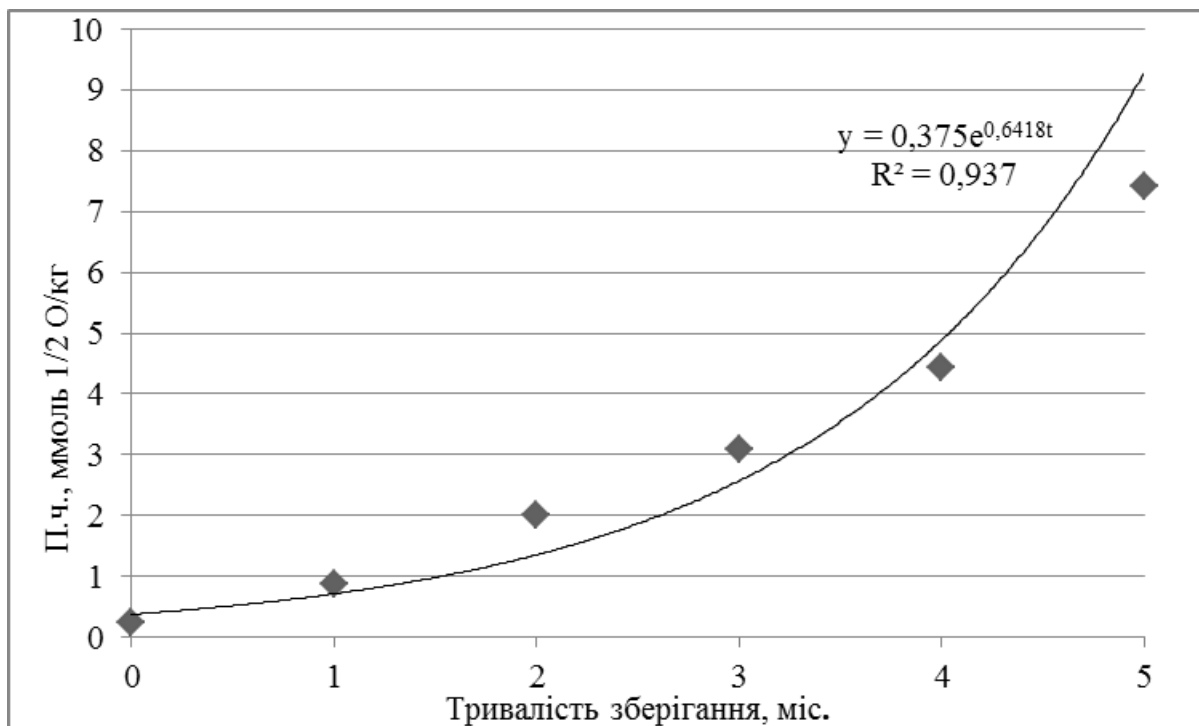
Дозвіл №164-13 терміном до 28.12.2017 р.

**Результат санітарно-мікробіологічного дослідження
вафель «Злакові»**

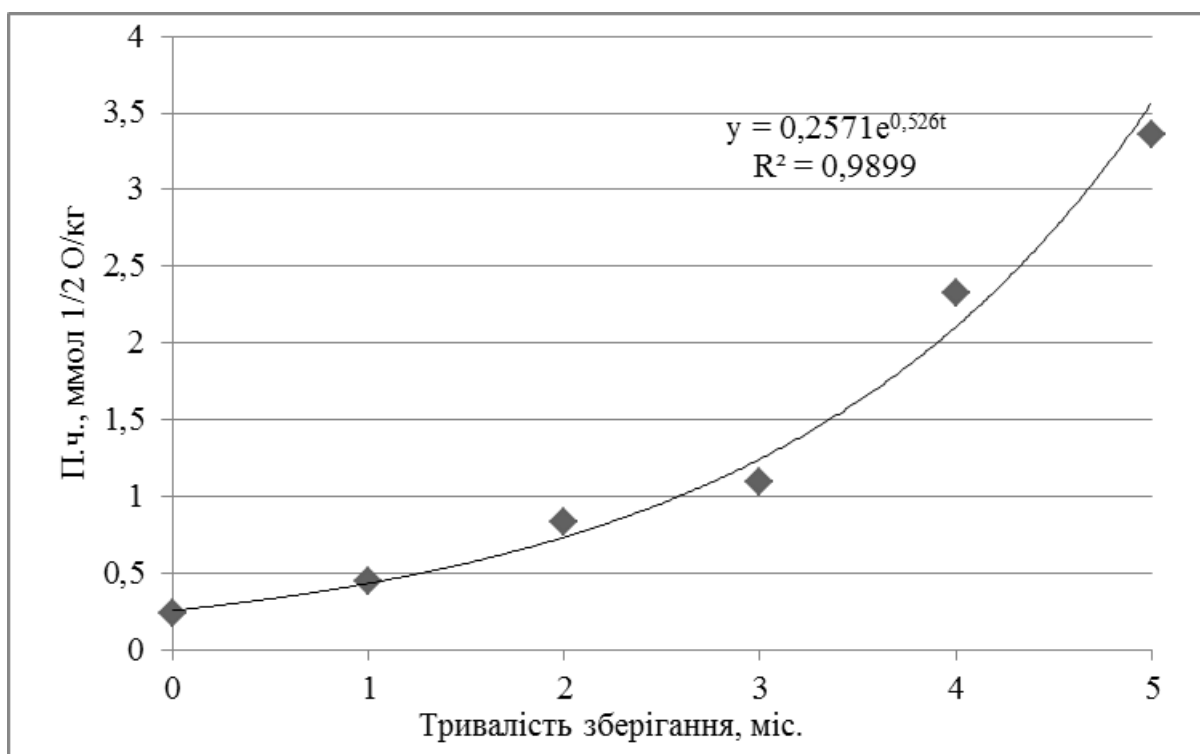
		Код форми за ЗКУД
		Код форми за ЗКНО
Міністерство охорони здоров'я України		МЕДИЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ФОРМА № 205/о Затверджена наказом МОЗ України 04.01.2001 р. № 1
Найменування закладу ДУ «Полтавський ОЛП ДСЕСУ» Лабораторія Бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів		
РЕЗУЛЬТАТ № 107 Санітарно-мікробіологічного дослідження		
Назва лабораторії СЕС та іншої, яка проводила дослідження <i>бактеріологічна лабораторія відділу дослідження біологічних факторів</i>		
Назва зразків: <i>вафлі з жирною начинкою «Злакові»</i>		
Місце відбору зразка: <i>Пахомова І.В. м.Полтава, вул.Ковалів 5, кв. 64</i>		
Мета дослідження: <i>на відповідність ДСТУ 4033-2001</i>		
Дата надходження матеріалу в лабораторію	/ 18 /	/ 12 / / 14 / число місяць рік
Результат дослідження :		
<i>В доставленому зразку : МАФАМ КУО в 1,0 гр.- $1,5 \times 10^2$.</i>		
(Відповідає НД, не відповідає НД, НД відсутня)		
Дата видачі	« 22 » грудня 2014 р.	
Прізвище лікаря:	 (підпис)	
	Державна санітарно-епідеміологічна служба України ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ПОЛТАВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ЦЕНТР ДЕРЖСАНЕПІДСЛУЖБИ УКРАЇНИ» Ідентифікаційний код 38502841	

Свідцтво про атестацію №006-13 чинне до 17.01.2017р.
Дозвіл №164-13 терміном до 28.12.2017 р.

**Аналітичний вигляд регресійних моделей між пероксидним
числом вафель під час зберігання / t (18±2) °С, φ 75 % /**



**Рис. У.1.1. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним
числом вафель «Артек» під час зберігання / t (18±2) °С, φ 75 % /**



**Рис. У.1.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним
числом вафель «Квітковий нектар» під час зберігання
/ t (18±2) °С, φ 75 % /**

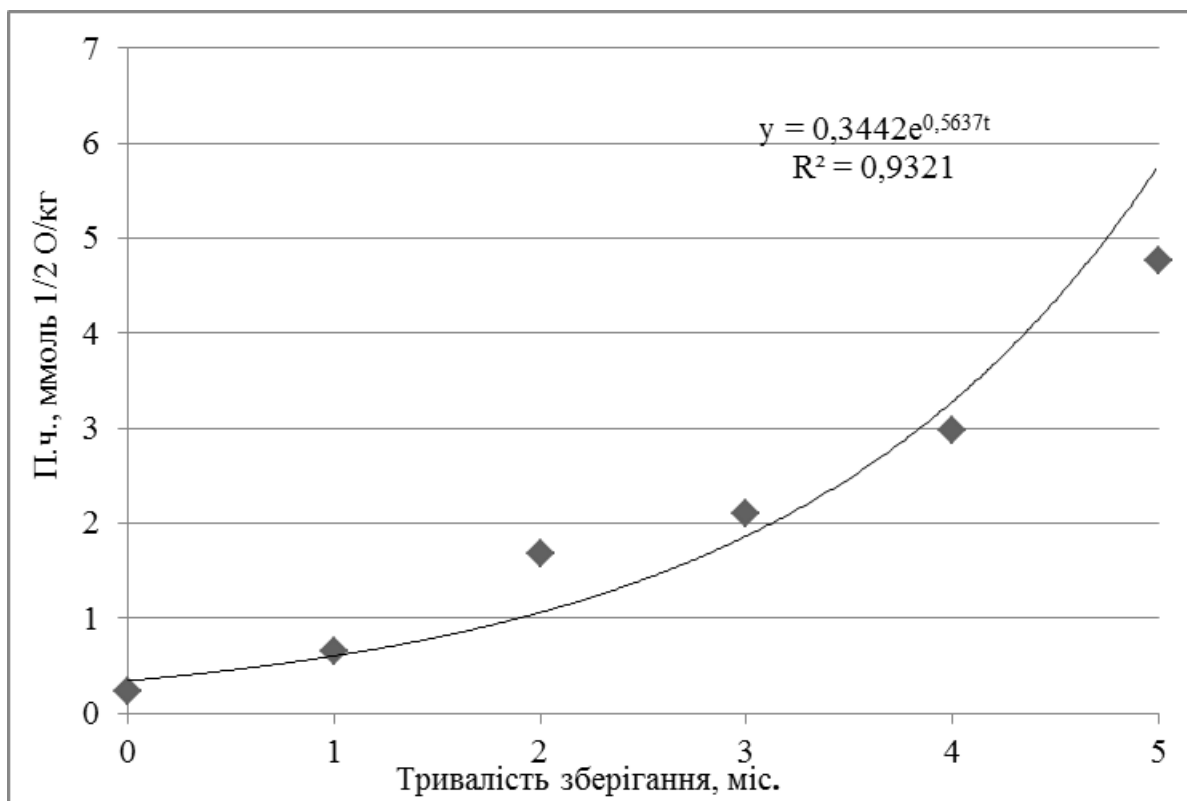


Рис. У.1.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Мелодія осені» під час зберігання / t (18 ± 2) °C, ϕ 75 % /

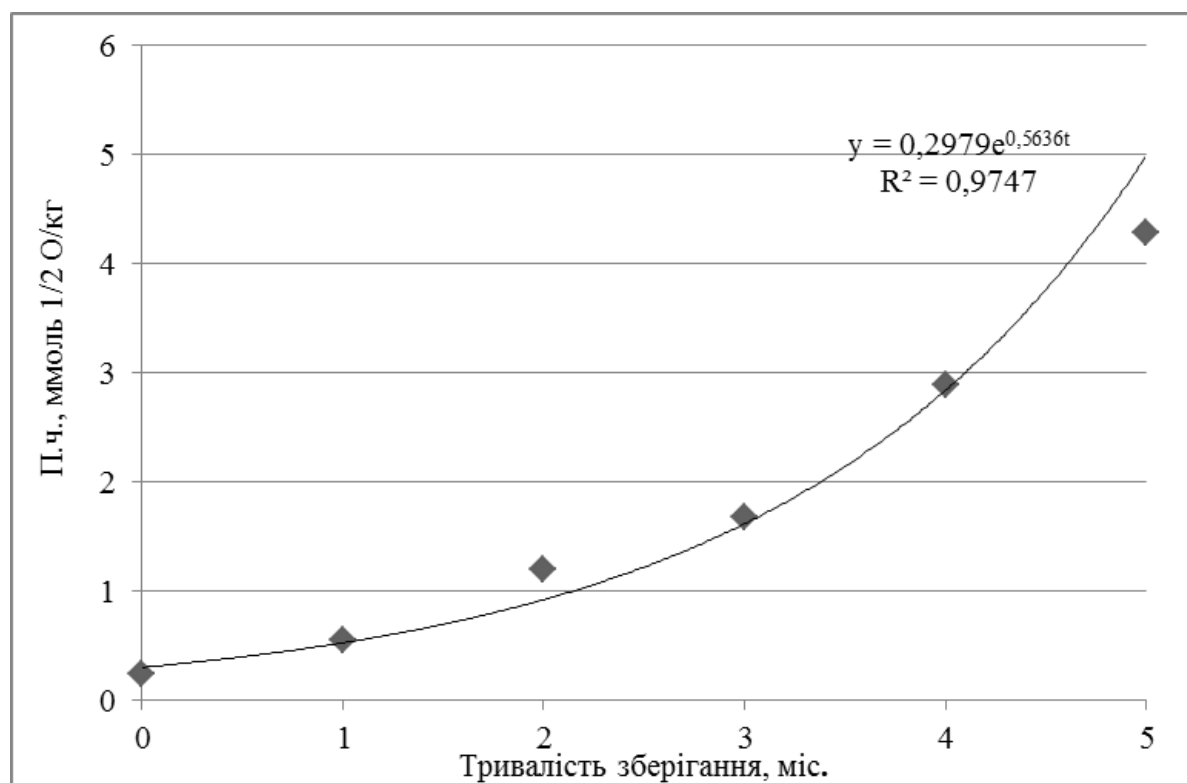


Рис. У.1.4. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Подарунок літа» під час зберігання / t (18 ± 2) °C, ϕ 75 % /

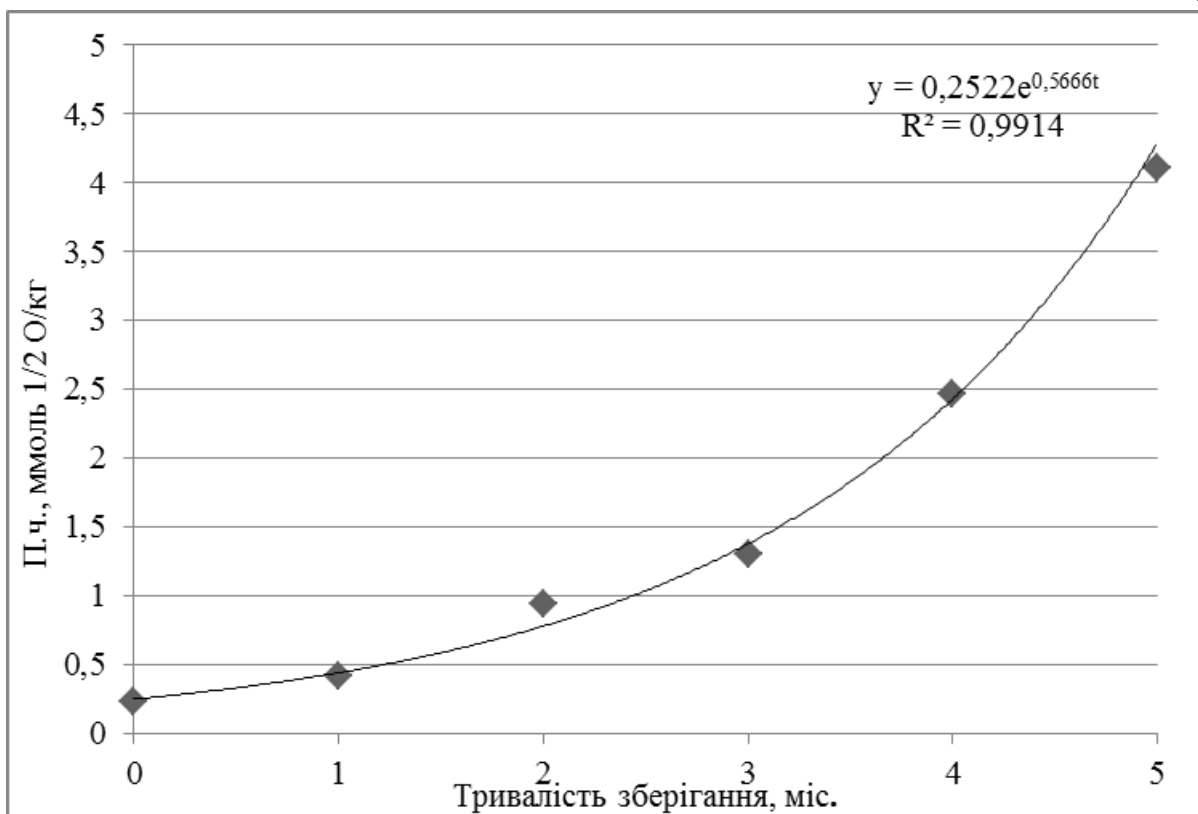


Рис. У.1.5. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Злакові» під час зберігання / t (18 ± 2) °C, ф 75 % /

Аналітичний вигляд регресійних моделей між пероксидним числом вафель під час зберігання / t (30±2) °С, φ 75 % /

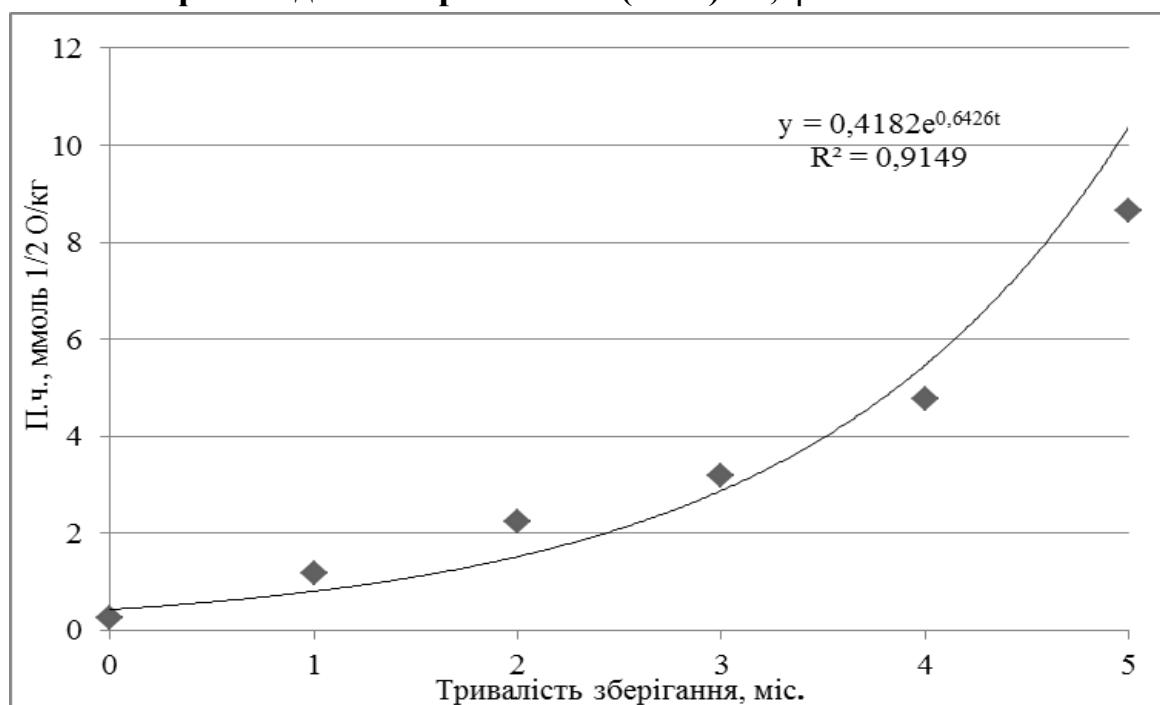


Рис. У.2.1. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Артек» під час зберігання / t (30±2) °С, φ 75 % /

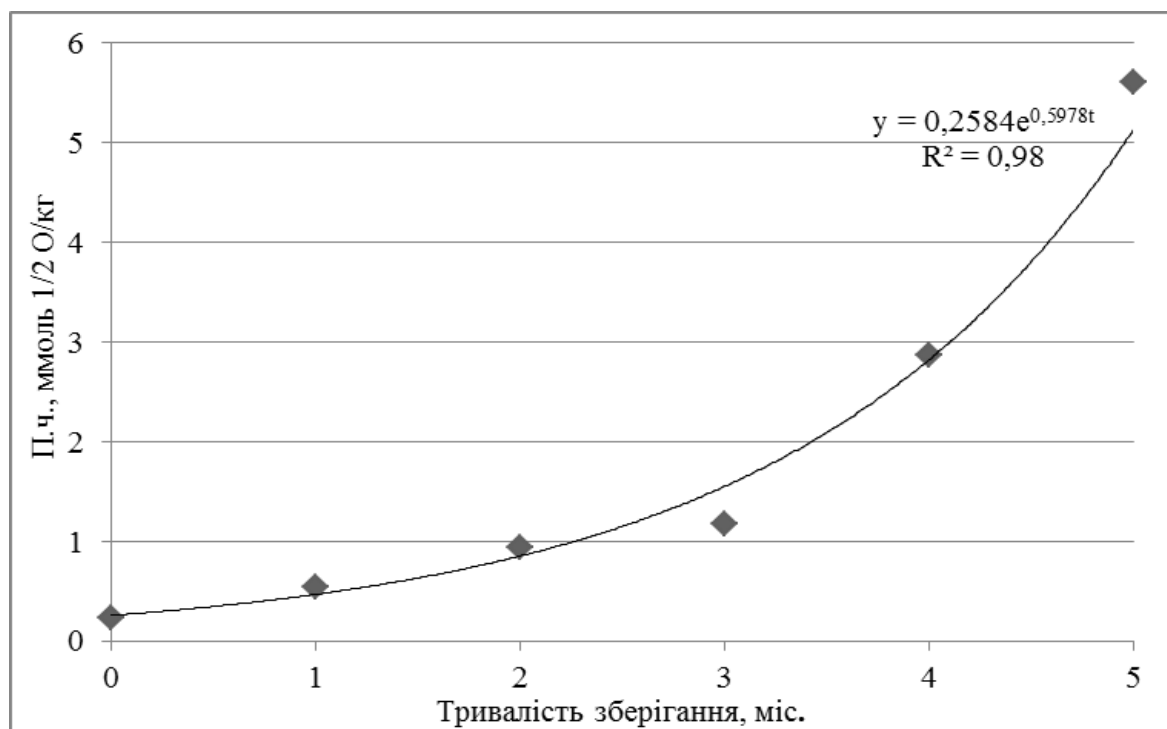


Рис. У.2.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Квітковий нектар» під час зберігання / t (30±2) °С, φ 75 % /

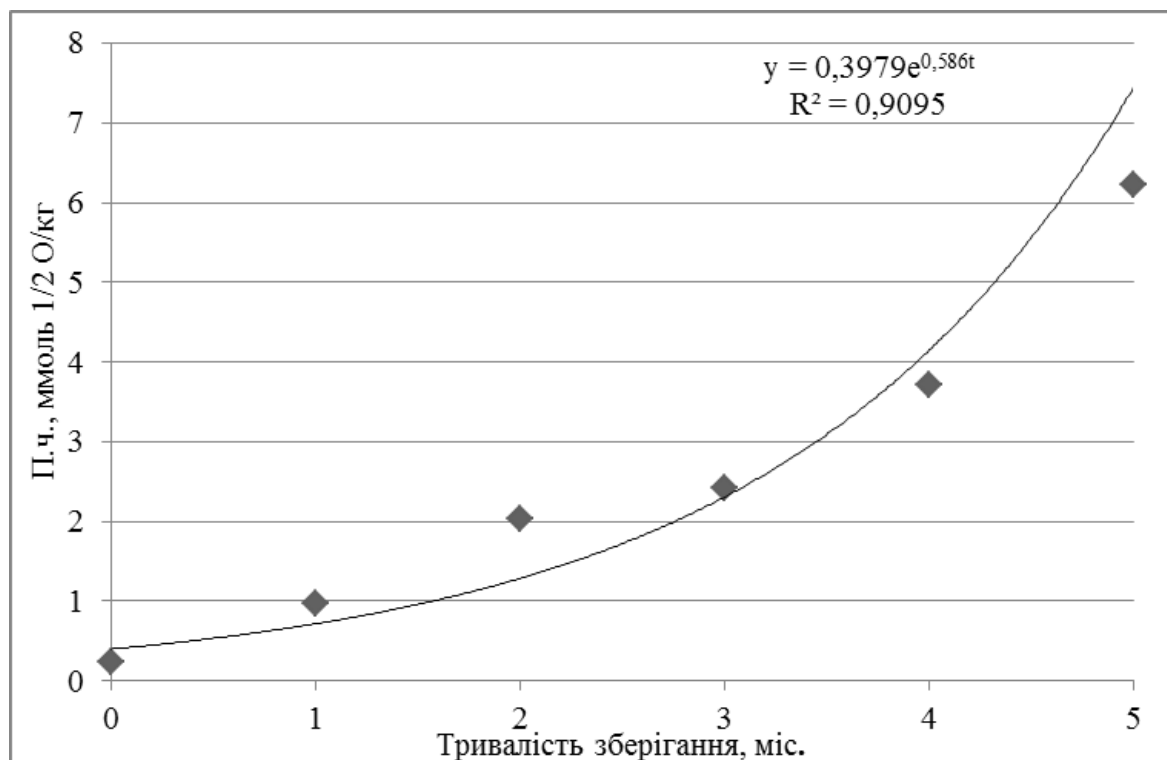


Рис. У.2.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Мелодія осені» під час зберігання / t (30 ± 2) °C, ϕ 75 % /

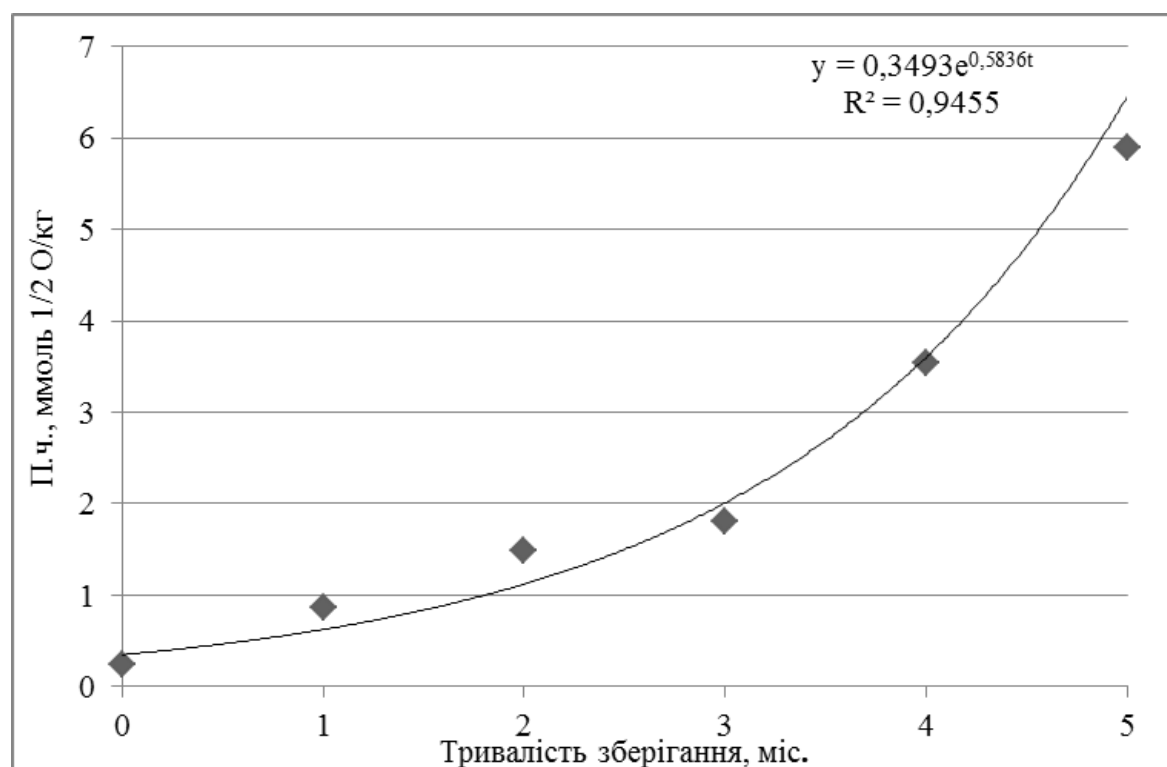


Рис. У.2.4. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Подарунок літа» під час зберігання / t (30 ± 2) °C, ϕ 75 % /

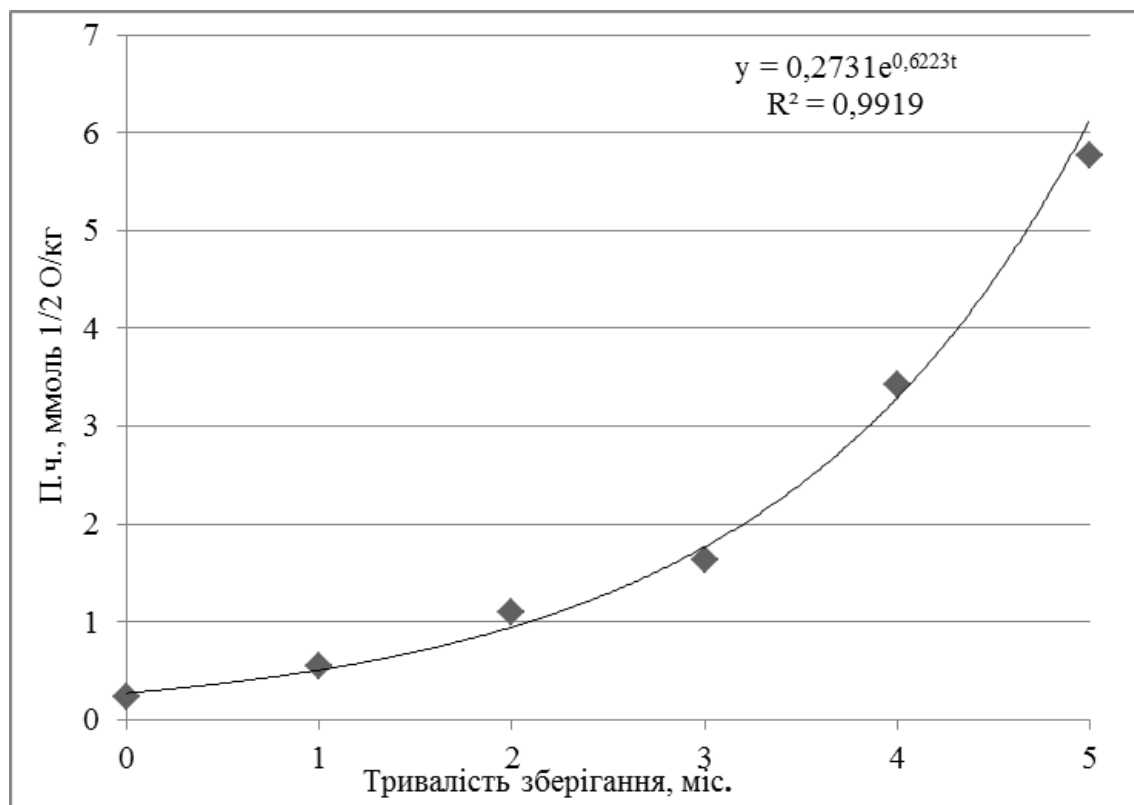
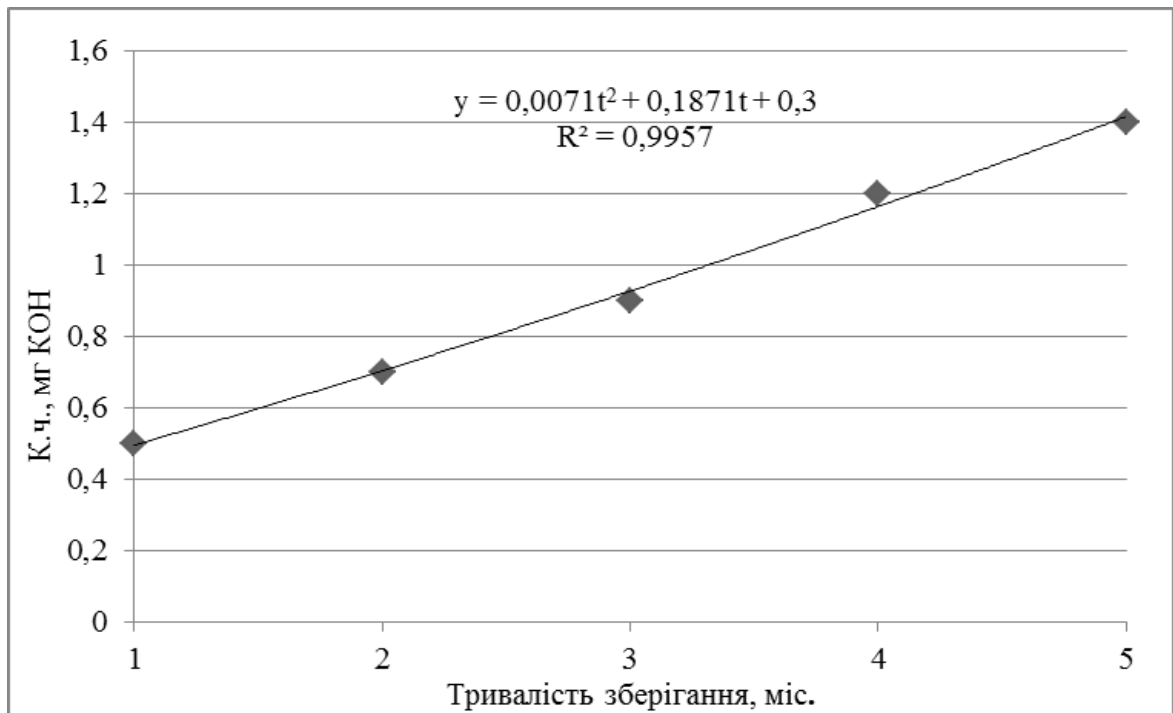
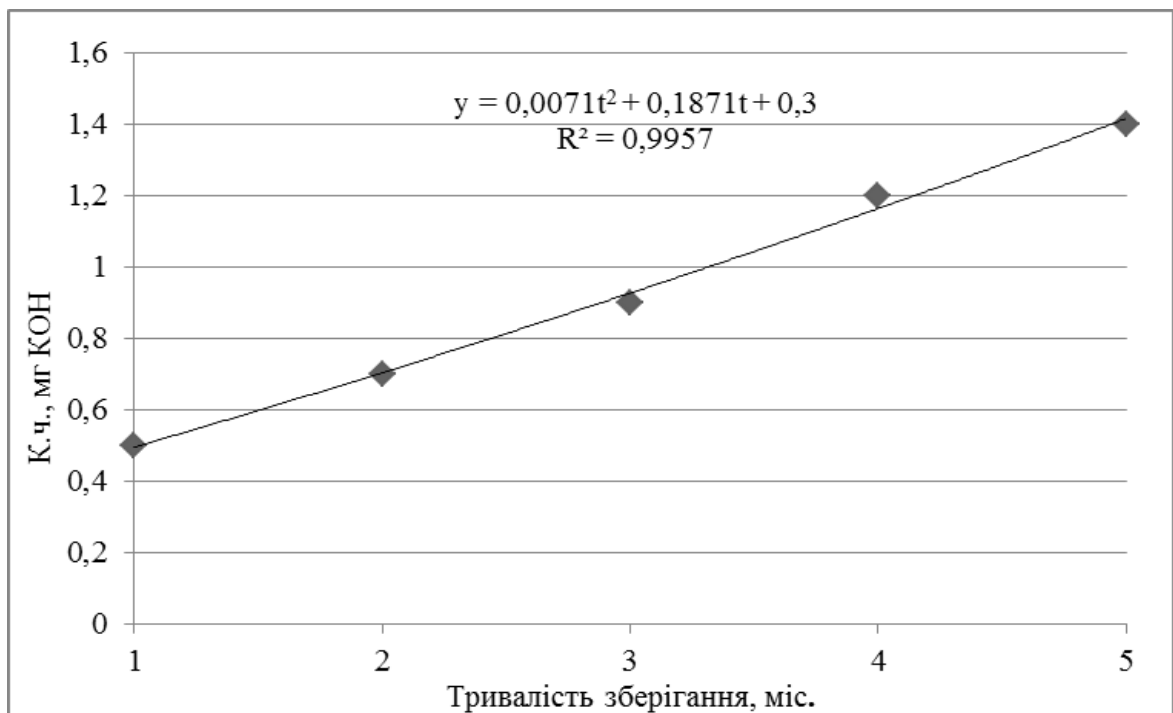


Рис. У.2.5. Аналітичний вигляд регресійної моделі між пероксидним числом вафель «Злакові» під час зберігання / t (30 ± 2) °C, ϕ 75 % /

**Аналітичний вигляд регресійних моделей між кислотним числом
вафель під час зберігання/ t (18±2) °С, ф 75 % /**



**Рис. Ф.1.1. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом
вафель «Артек» під час зберігання / t (18±2) °С, ф 75 % /**



**Рис. Ф.1.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом
вафель «Квітковий нектар» під час зберігання / t (18±2) °С, ф 75 % /**

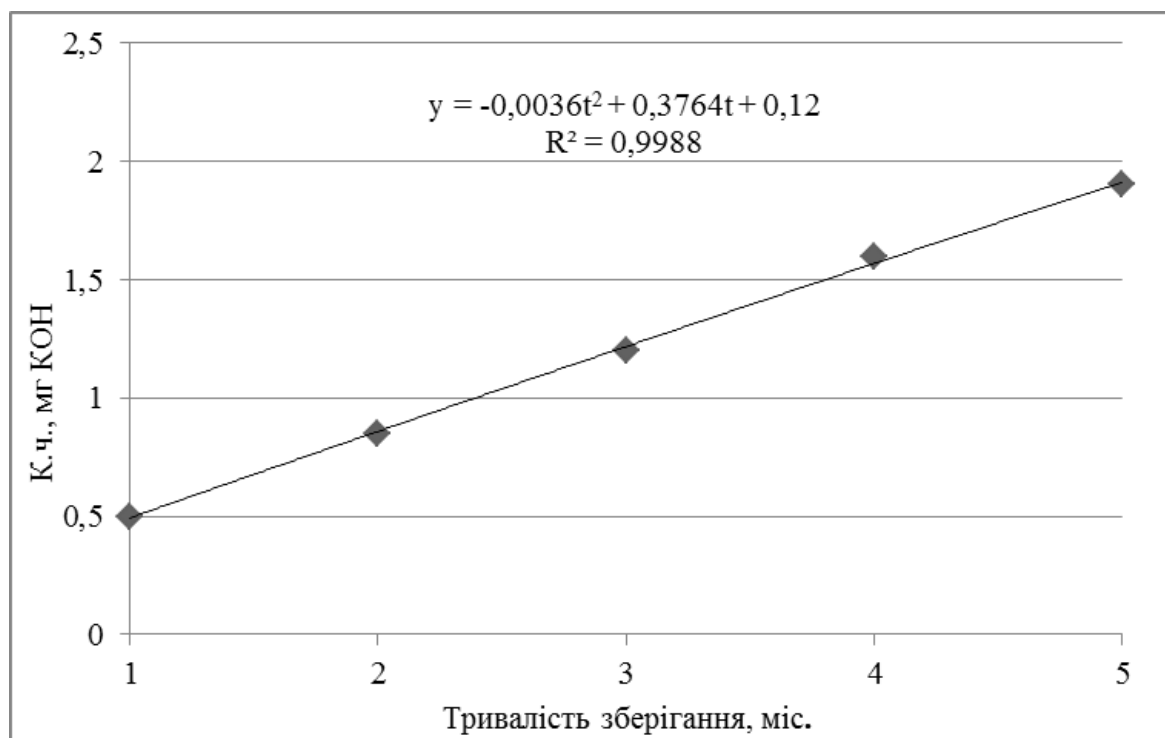


Рис. Ф.1.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Мелодія осені» під час зберігання / $t (18 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\phi 75 \%$ /

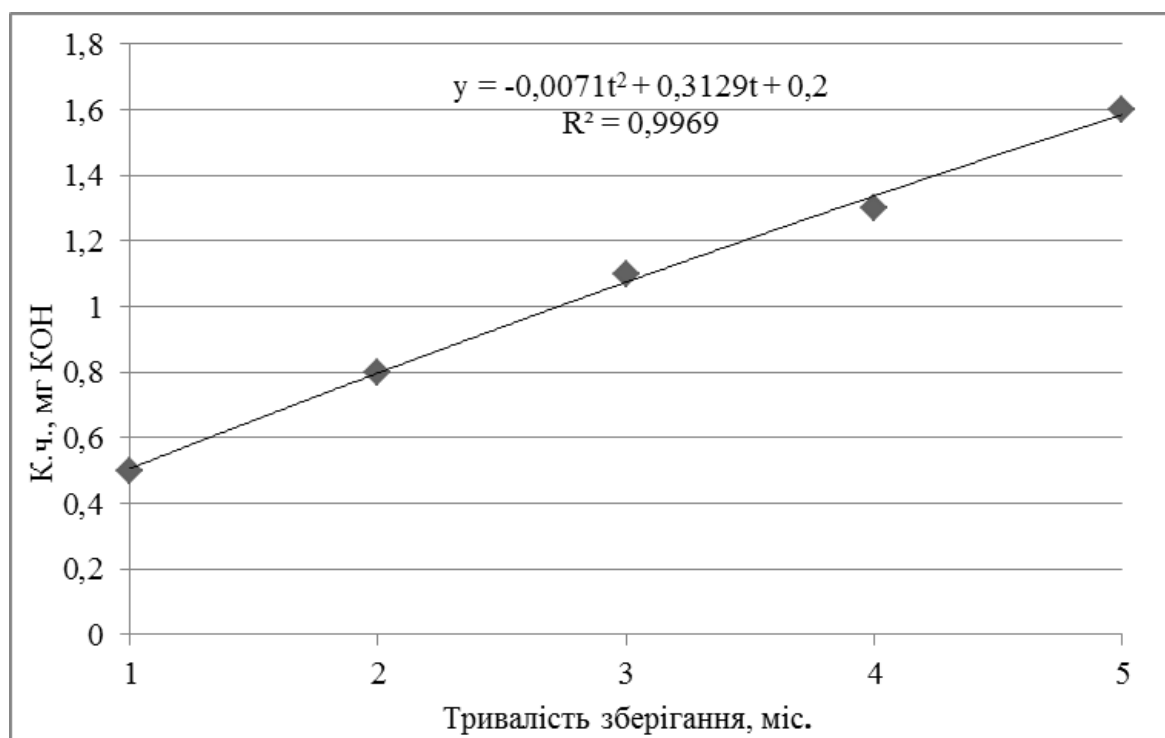


Рис. Ф.1.4. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Подарунок літа» під час зберігання / $t (18 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\phi 75 \%$ /

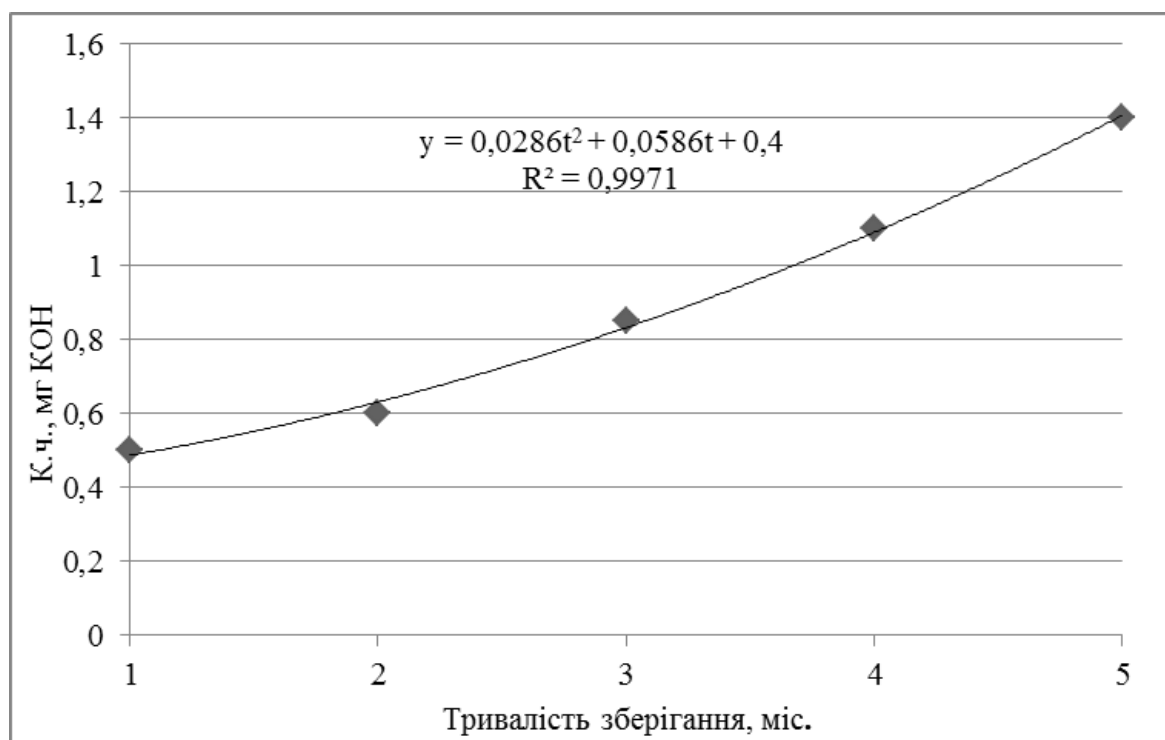
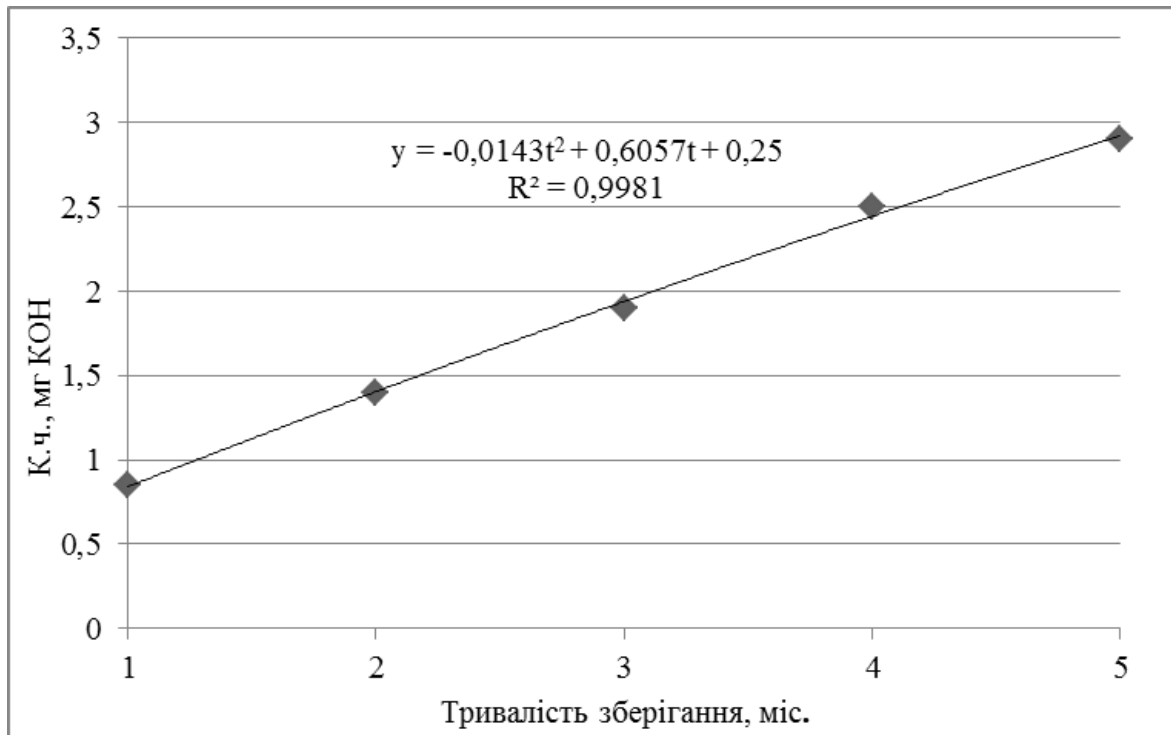
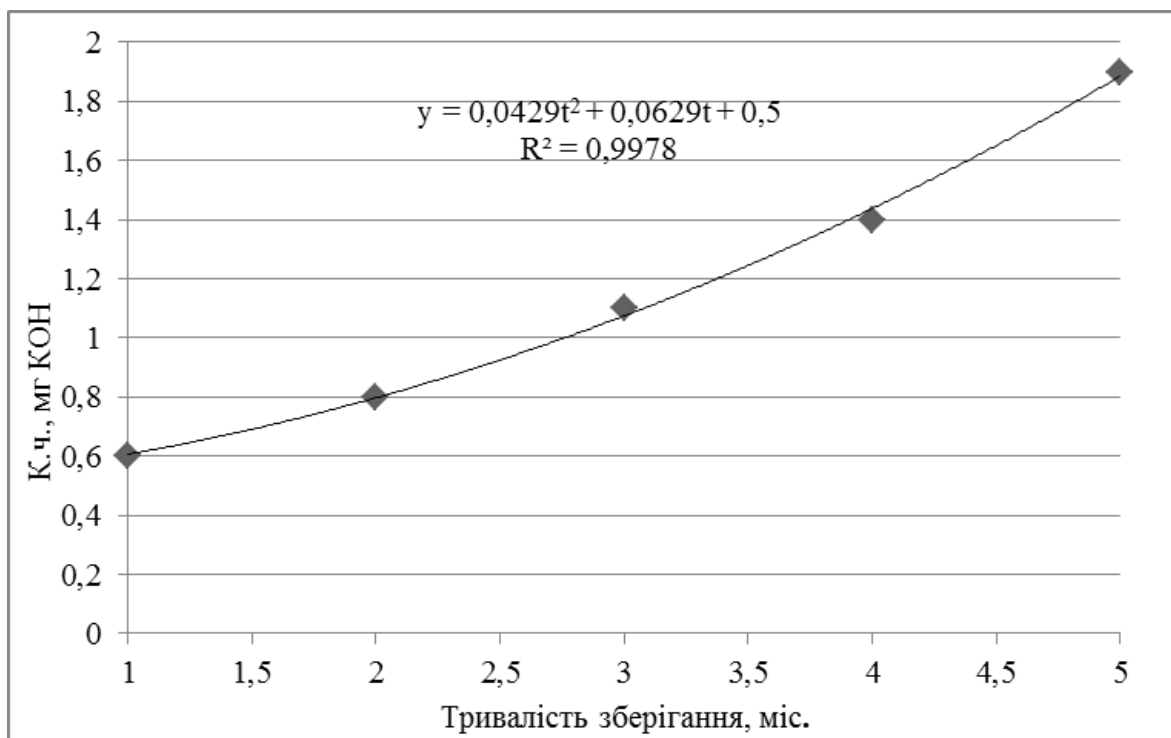


Рис. Ф.1.5. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Злакові» під час зберігання / t (18 ± 2) °C, ϕ 75 % /

**Аналітичний вигляд регресійних моделей між кислотним числом
вафель під час зберігання / t (30±2) °С, φ 75 % /**



**Рис. Ф.2.1. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом
вафель «Артек» під час зберігання / t (30±2) °С, φ 75 % /**



**Рис. Ф.2.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом
вафель «Квітковий нектар» під час зберігання / t (30±2) °С, φ 75 % /**

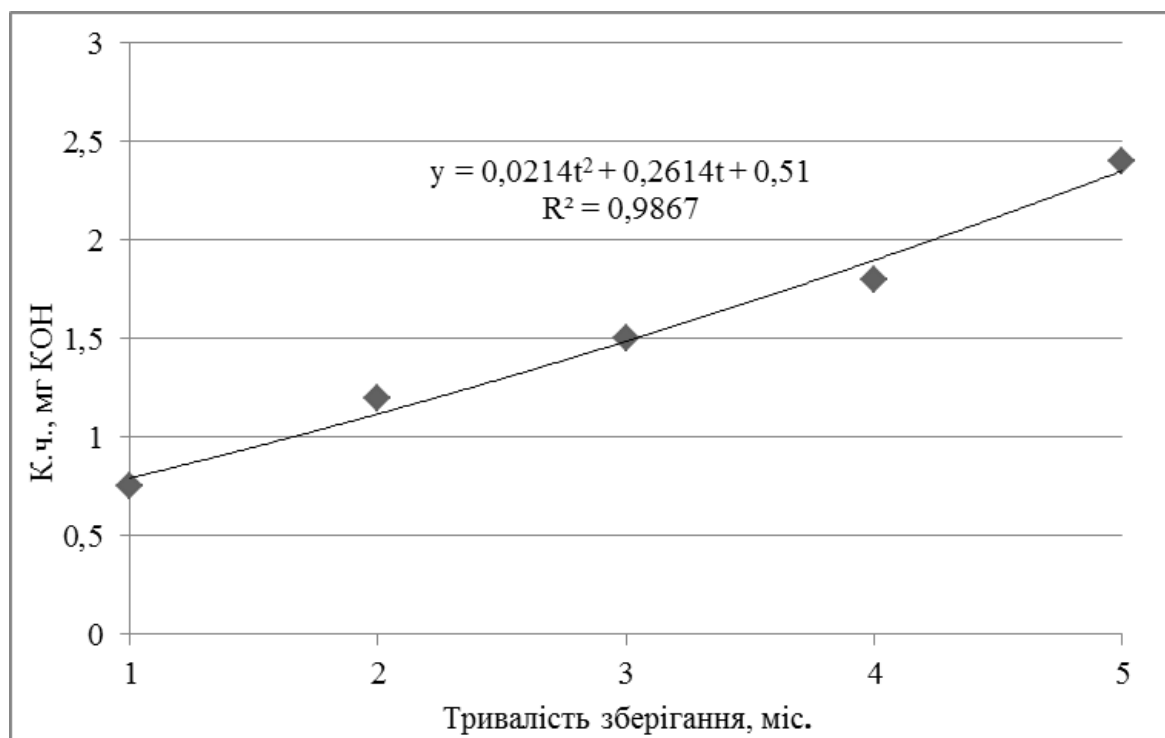


Рис. Ф.2.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Мелодія осені» під час зберігання / t (30 ± 2) °C, ϕ 75 % /

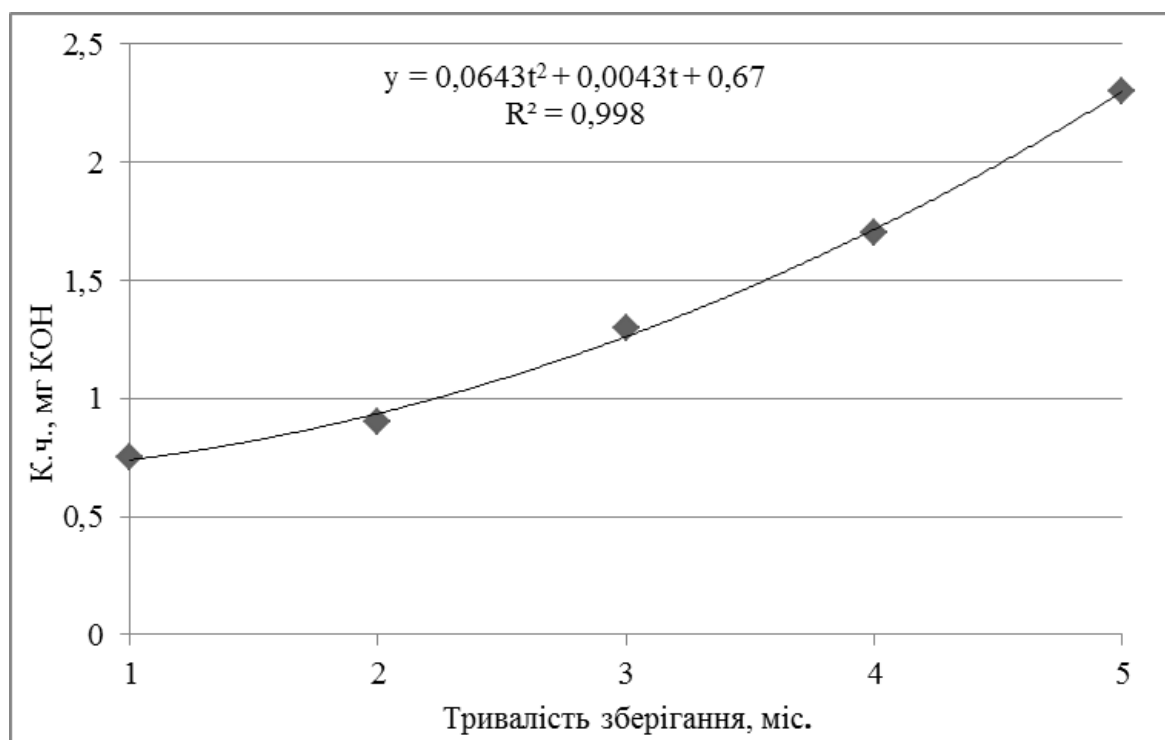


Рис. Ф.2.4. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Подарунок літа» під час зберігання / t (30 ± 2) °C, ϕ 75 % /

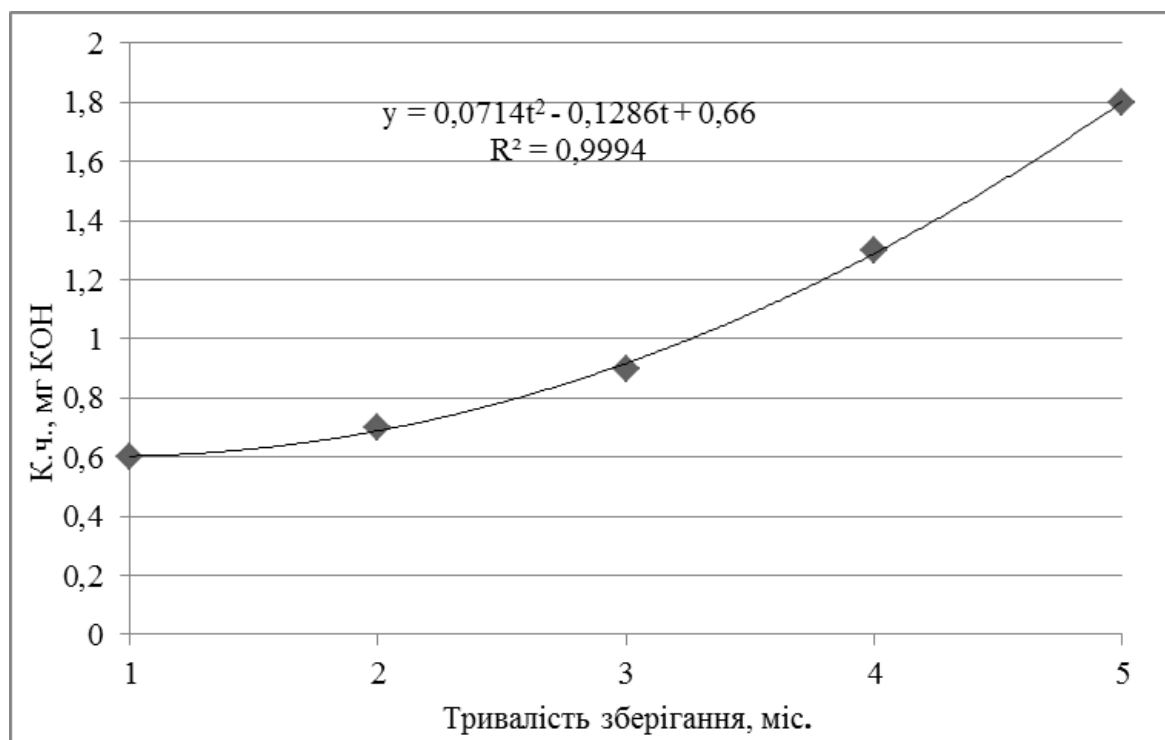
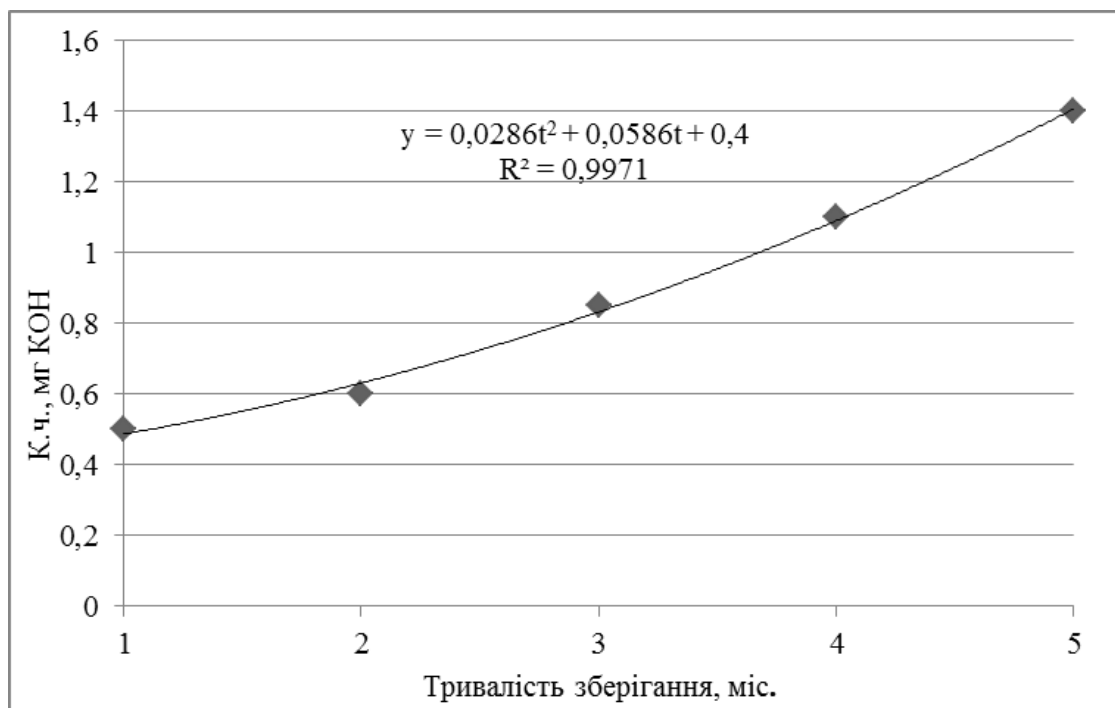


Рис. Ф.2.5. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Злакові» під час зберігання / t (30 ± 2) °C, ϕ 75 % /

**Аналітичний вигляд регресійних моделей між кислотним числом
вафель «Злакові» під час зберігання у пакувальних матеріалах
/ t (18±2) °C, φ 75 % /**



**Рис. Х.1.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом
вафель «Злакові» під час зберігання у ящику з гофрованого картону
/ t (18±2) °C, φ 75 % /**

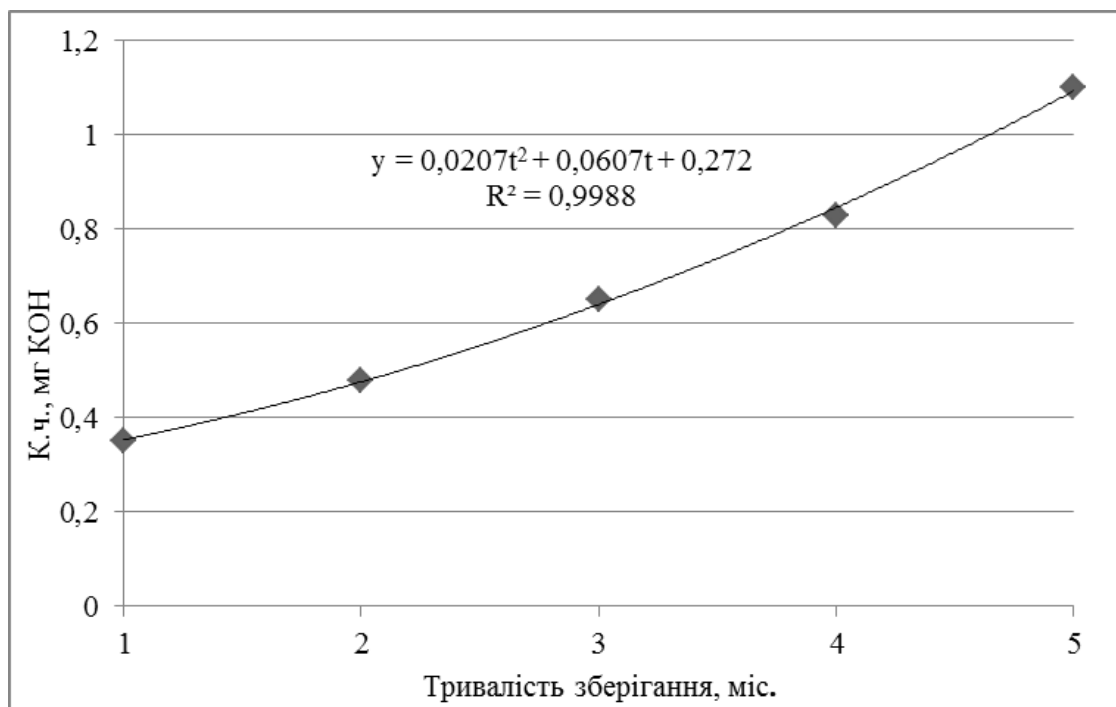


Рис. Х.1.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Злакові» під час зберігання у пакеті з прозорої ВОРР-плівки
/ $t (18 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\phi 75 \%$ /

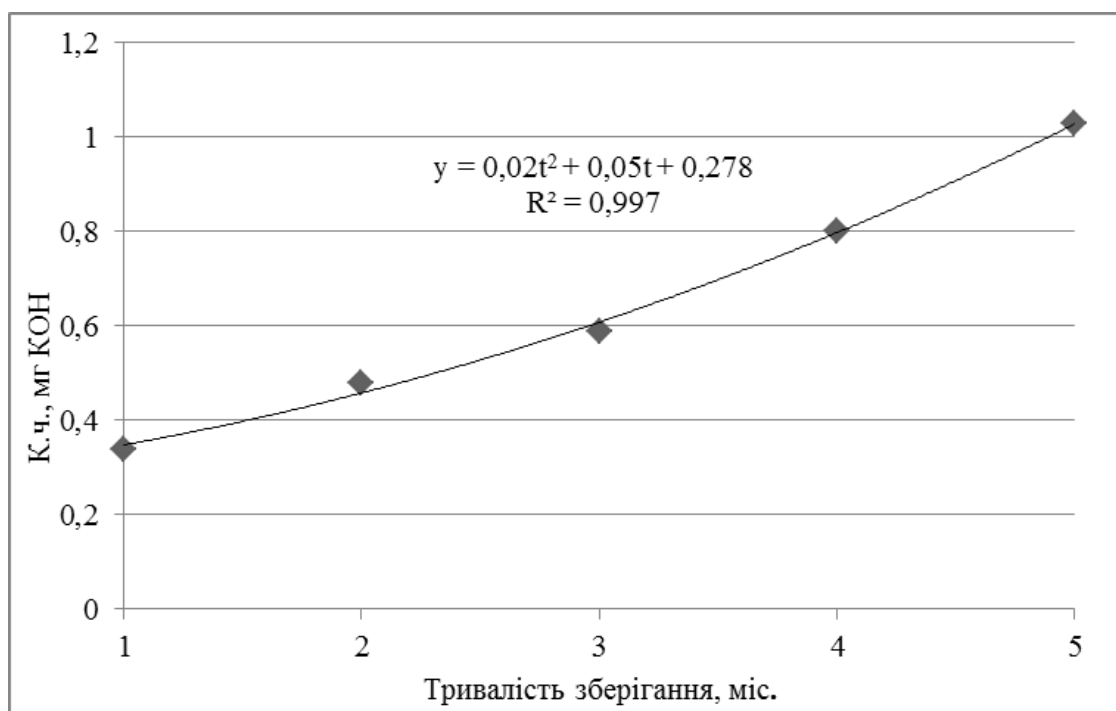
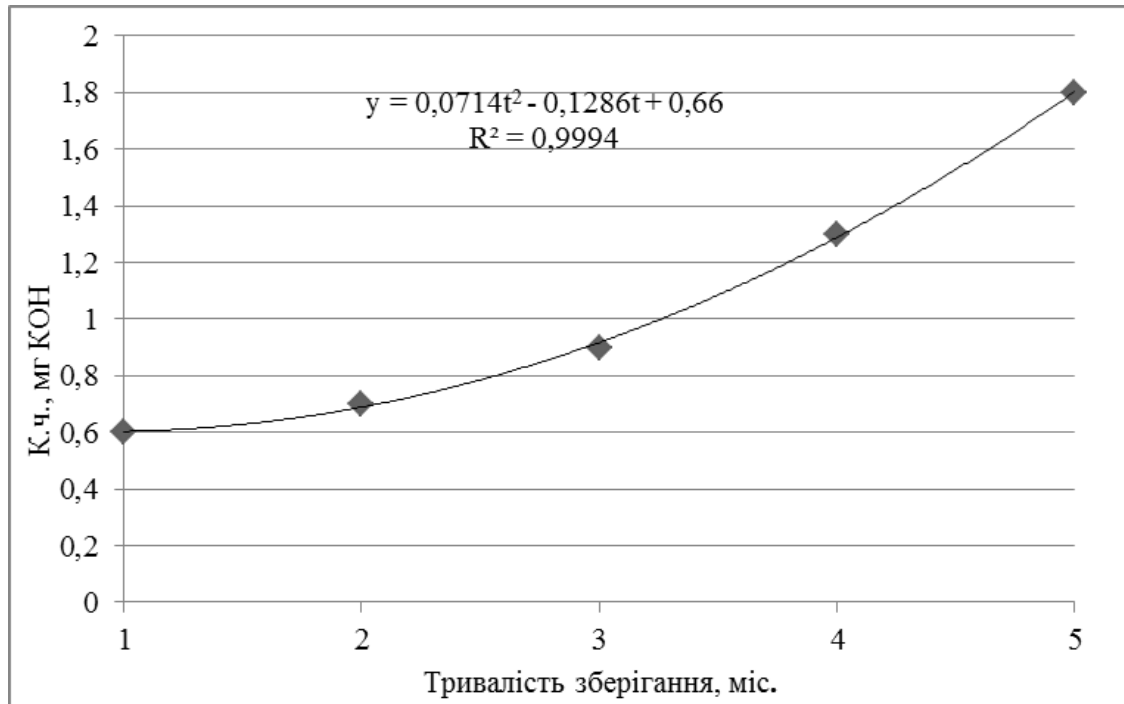


Рис. Х.1.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Злакові» під час зберігання у пакеті з металізованої ВОРР-плівки
/ $t (18 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\phi 75 \%$ /

**Аналітичний вигляд регресійних моделей між кислотним числом
вафель «Злакові» під час зберігання у пакувальних матеріалах
/ t (30±2) °C, φ 75 % /**



**Рис. Х.2.1. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом
вафель «Злакові» під час зберігання у ящику з гофрованого картону
/ t (30±2) °C, φ 75 % /**

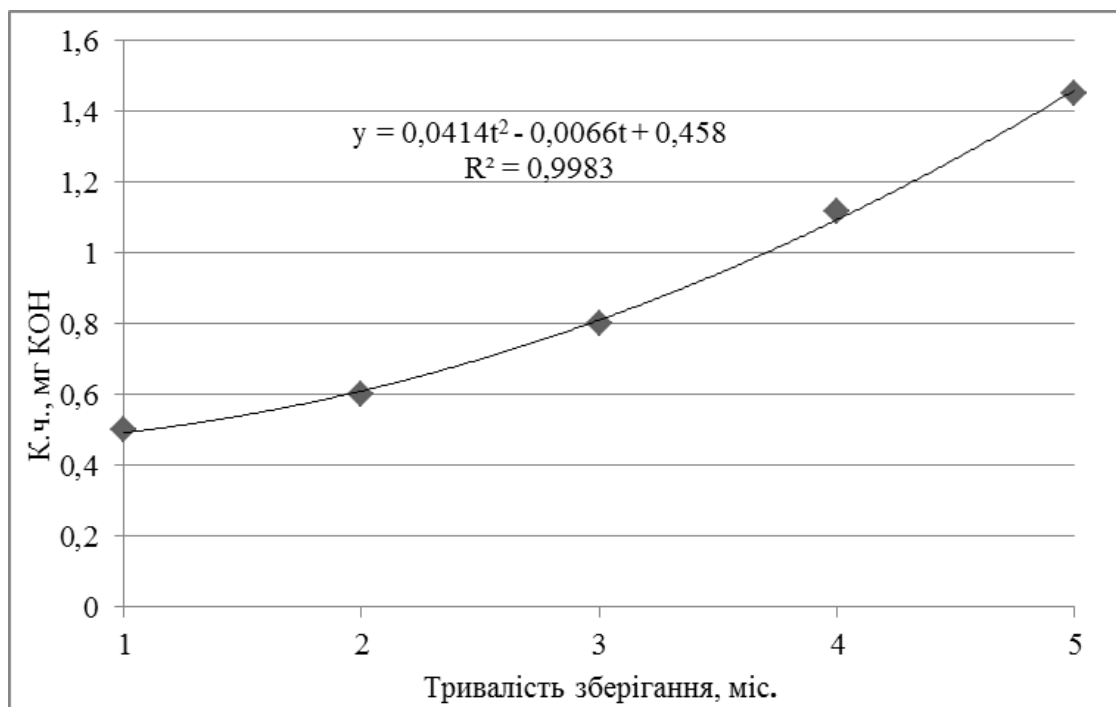


Рис. Х.2.2. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Злакові» під час зберігання у пакеті з прозорої ВОРР-плівки
/ $t (30 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\phi 75 \%$ /

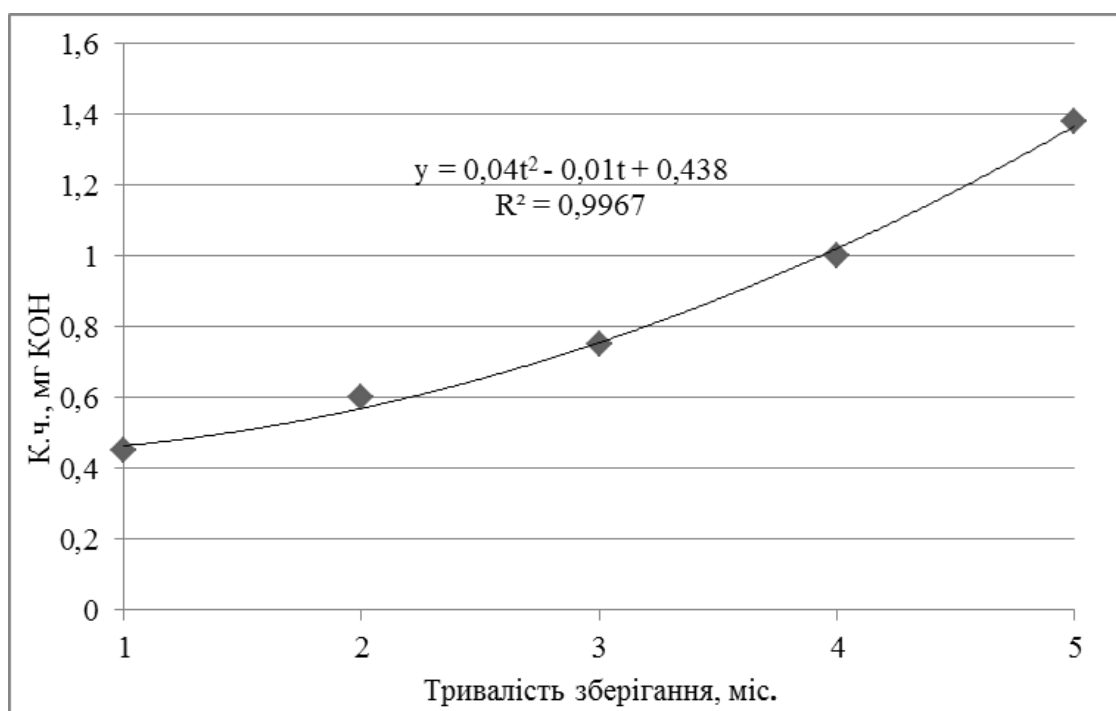


Рис. Х.2.3. Аналітичний вигляд регресійної моделі між кислотним числом вафель «Злакові» під час зберігання у пакеті з металізованої ВОРР-плівки
/ $t (30 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $\phi 75 \%$ /

Розрахунок економічної ефективності впровадження у виробництво нових вафель

«Затверджую»

Голова Правління

ПАТ «Полтавакондитер»

Плаксієв В.І.

20/4 р.



Розрахунок

очікуваної економічної ефективності, що отримується
в результаті впровадження у виробництво нових
технологій вафель “Квітковий нектар”, “Мелодія осені”,
“Подарунок літа” і “Злакові”.

Розрахунок норм витрат сировини для 1000 кг вафель “Квітковий нектар”, “Мелодія осені”, “Подарунок літа” і “Злакові” з урахуванням середніх оптових цін, що були у 2015 році, наведені в таблиці 1. Для порівняння і розрахунку використовували дані контрольного зразка - вафель “Артек”, які мають подібну рецептуру та технологію.

Значення вартості сировини є дещо умовними, оскільки закупівельні ціни сировини криваються у межах в залежності від розміру партії і умов постачання тощо.

Таблиця 1

Витрати сировини на виробництво 1000 кг нових вафель

Сировина	Ціна 1 кг, грн	Норма витрат сировини на 1000 кг вафель, кг					Вартість сировини на 1000 кг вафель, грн				
		Артек	Квітковий нектар	Мелодія осені	Подарунок літа	Злакові	Артек	Квітковий нектар	Мелодія осені	Подарунок літа	Злакові
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Борошно пшеничне I сорту	5,15	272,30	224,15	228,17	229,18	183,20	1402,35	1154,37	1175,08	1180,28	943,48
Жовтки/ в перерахунку на яйця, шт	0,77/шт.	27,23/1551,58	23,8/1356,14	23,8/1356,14	23,8/1356,14	22,51/1282,63	1194,72	1044,23	1044,23	1044,23	987,62
Сіль	4,30	1,37	1,22	1,22	1,22	1,02	5,89	5,25	5,25	5,25	4,39
Сода харчова	3,30	1,37	1,22	1,22	1,22	1,02	4,52	4,03	4,03	4,03	3,37
Кондитерський жир для вафель	11,80	291,02	-	-	-	-	3434,04	-	-	-	-
Цукрова пудра	7,80	434,36	172,05	250,62	301,75	223,62	3388,01	1341,99	1954,84	2353,65	1744,24
Сухе молоко знежирене	19,50	24,32	156,81	74,00	154,42	105,10	474,24	3057,80	1443,00	3011,19	2049,45
Какао-порошок	36,00	36,93	-	-	-	-	1329,48	-	-	-	-
Есенція ванільна	14,00	2,07	-	0,80	0,80	-	28,98	-	11,20	11,20	-
Суміш рослинно-вершкова	24,00	0,00	283,13	281,42	283,13	281,87	0,00	6795,12	6754,08	6795,12	6764,88
Порошок кореня селери	69,50	-	20,00	-	-	-	-	1390,00	-	-	-

Продовження табл. 1											
Кокосова олія	33,00		79,35	79,35	79,35	78,99	-	2618,55	2618,55	2618,55	2606,67
Порошок з кореня цикорію	25,00	-	12,80	-	-	12,00	-	320,00	-	-	300,00
Мед натуральний	25,00	-	120,00	-	-	-	-	3000,00	-	-	-
Квітковий пилок	140,00	-	24,00	-	-	-	-	3360,00	-	-	-
Спиртовий екстракт бджолиного підмору	200,00	-	24,00	-	-	-	-	4800,00	-	-	-
Аскорбінова кислота	40,00	-	0,72	0,72	0,72	0,72	-	28,80	28,80	28,80	28,80
Порошок з гарбуза сушеного	1,50	-	-	72,00	-	-	-	-	108,00	-	-
Порошок з розмарину	69,50	-	-	3,61	-	-	-	-	250,90	-	-
Гарбузове насіння сушене	55,00	-	-	103,38	-	-	-	-	5685,90	-	-
Порошок з моркви	1,50	-	-	-	15,00	-	-	-	-	22,50	-
Порошок з плодів шипшини	30,00	-	-	-	64,00	-	-	-	-	1920,00	-
Препарат шкаралупи курячих яєць із лимонним соком	1,20	-	-	-	17,23	-	-	-	-	20,68	-
Борошно ячмінне	14,00	-	-	-	-	60,71	-	-	-	-	849,94
Кмин	60,50	-	-	-	-	4,61	-	-	-	-	278,91
Висівки ячмінні	2,90	-	-	-	-	80,00	-	-	-	-	232,00
Насіння сезаму	67,00	-	-	-	-	56,00	-	-	-	-	3752,00
Кориця	49,50	-	-	-	-	4,40	-	-	-	-	217,80
Разом	-	-	-	-	-	-	11262,22	28920,13	21083,84	19015,47	20763,53

Калькуляція собівартості нових вафель, грн/т

Статті витрат	Нові вафлі				
	Артек	Квітковий нектар	Мелодія осені	Подарунок літа	Злакові
Сировина і матеріали	11732,22	29390,13	21553,00	19485,47	21233,53
Паливо і електроенергія на технологічні цілі	930,14	2330,00	1708,74	2723,79	1683,41
Основна заробітна плата	8195,66	8195,66	8195,66	8195,66	8195,66
Відрахування на соціальні заходи	3114,35	3114,35	3114,35	3114,35	3114,35
Загальновиробничі витрати	22581,81	22581,81	22581,81	22581,81	22581,81
Виробнича собівартість	46554,18	65611,95	57153,56	56101,08	56808,76
Невиробничі витрати	7859,25	7859,25	7859,25	7859,25	7859,25
Повна собівартість	54413,43	73471,20	65012,81	63960,33	64668,01
Прибуток	7169,38	9680,39	8565,93	8427,26	8520,50
Оптова ціна без ПДВ	61582,81	83151,59	73578,74	72387,59	73188,51
ПДВ	12316,56	16630,32	14715,75	14477,52	14637,70
Відпускна ціна на 1000 кг	73899,38	99781,91	88294,49	86865,11	87826,21
Відпускна ціна на 1 кг	73,90	99,78	88,29	86,87	87,83
Рентабельність, %	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18

